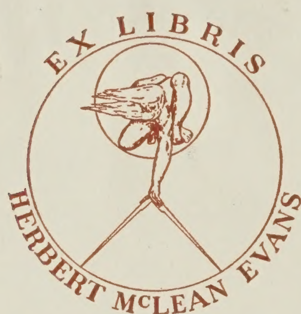
21


EX LIBRIS
HERBERT McLEAN EVANS


AQUILA NON CAPTAT MUSCAS
STILLMAN DRAKE

LA OPERAZIONE DEL COMPASSO GEOMETRICO, ET MILITARE.

DI

GALILEO GALILEI

NOBIL FIORENTINO

Lettor delle Matematiche nello Studio di Padoua.



IN PADOVA, M.DC.XL.

Per Paolo Frambotto. Con licenza de' Superiori.

ALL' ILLVSTRISS.^MO. SIG.^ON. SIG. E PADR. COL.^MO.

IL SIG. TOMMASO OBIZZI.

Pauolo Frambotto.



NON poteuo con mezo più diceuole manifestare l' ambizioſo carattere della mia ſeruitù, che col far vedere al Mondo, le mie ſtampe onorate coll' Eroico nome della Voſtra Illuſtriſsima Perſona. Il Signor Galileo Galilei ſarà per ogni tempo nelle ſue opere immortale, e l'vſo del ſuo marauiglioſo Compaſso, di tanta conſeguenza nel meſtiere della guer-

ra, e coſi ricercato da Capitani di grido, vien da me conſagrato all' eminenza del merito di V. S. Illuſtriſsima, che per le cariche militari ſoſtenute tra i migliori nella Fiandra, e per le ſubblimi prerogatiue tanto proprie, come della Stirpe è ammirata in quell'alto grado, cui non val più contaminare l'adulazione, e che fin dall'inuidia è reuerito; Gradiſca V. S. Illuſtriſs. queſto teſtimonio di venerazione douuto alla voſtra Magnaminità, è ſia gloria di memoreuole Autore, che i ſuoi libri conpari fortuna ſiano ſtati composti, e protetti da Grandi.

A I DISCRETI LETTORI.



A occasione di pratticar con tanti, e tanti Signori grandi in questo nobilißimo Studio di Padoua per instituirgli nelle Scienze Matematiche, mi hà con lunga espirienza fatto conoscere, come non fù del tuto indecente la richiesta di quel gran Discepolo, che da Archimede, suo maestro nella Geometria, ricercò strada più facile, & aperta, che all'acquisto di quella lo conducesse: imperò che anco in questa età pochißimi sono à i quali gl'erti, & spinosi sentieri, per i quali paßar bisogna prima che all'acquisto de i preziosi frutti di queste scienze peruenir si poßa, non rincreschino, ò che spauentati dalla lunga asprezza, & più dal non vedere, ò potersi imaginare, come queste oscure, & sconosciute strade al desiderato termine condur gli poßino, à men che mezo il cammino non si atterrino, & abbandonino l'impresa. Et ciò hò io tanto più frequentemente veduto accadere, quanto con più gran personaggi mi sono incontrato; come quelli, che essendo in tanti altri maneggi occupati, & distratti, non possono in questi esercitar quell'aßidua patienza, che vi saria necessaria. Io dunque scusandogli insieme col giouine Rè di Siracusa, & desiderando, che non restino per la difficoltà, et lunghezza delle communi strade priui di cognizioni tanto à nobili Signori necessarie, mi riuolsi à tentare di aprir questa Via veramente Regia, laquale con l'aiuto di questo mio Compasso in pochißimi giorni insegna tutto quello, che dalla Geometria, & dall'Aritmetica per l'vso Ciuile, & Mili-

tare

are non senza lunghissimi studij per le vie ordinarie, si riceue. Quello, che io habbia con questa mia opera conseguito, nol dirò io, mà lo lascierò giudicare à quelli, che da me sin quì l'hanno appresa, ò per l'auuenire l'apprenderanno, & in particulare da chi hauerà veduti gli Strumenti da gli altri in simili propositi ritrouati; benche la più gran parte dell'inuenzioni, & le maggiori, che nel mio Strumento si contengono, da altri sin quì non sono state, nè tentate, nè immaginate; trà le quali è molto principale questa del poter qual si voglia persona risoluere in vn'istante le più difficili operazioni di Aritmeticha; delle quali però ne descriuo quelle sole, che alle Ciuili, & Militari occorrenze più frequentemente accaggiono. Duolmi solamente, Benigno Lettore, che quantunque io mi sia ingegnato di spiegare le seguenti cose con ogni chiarezza, e facilità possibile, tuttauia, à chi le dourà dalla scrittura cauare, restaranno in qualche oscurità inuolte, perdendo appresso molta di quella grazia, che nel vederle attualmente operare, e nell'apprenderle dalla viua voce, le rende merauigliose; mà questa è vna di quelle materie, che non patiscono di essere con chiarezza, & facilità descritte, ne intese, se prima dalla viua uoce non si ascoltano, et nell'atto stesso essercitar non si ueggono. Et questa saria stata potente cagione, che mi harrebbe fatto astener dall'imprimer quest'opera, se non mi fosse gionto all'orecchie, che altri, alle mani di cui non sò in qual guisa, è peruenuto vno de i miei Strumenti con la sua dichiarazione, si apparecchiaua per appropriarselo; il che mi hà messo in necessità di assicurar col testimonio delle mie stampe non meno le fatiche mie, che la riputatione di chi se l'hauesse volute attribuire;

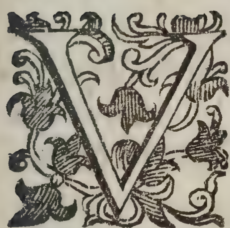
tribuire; perche quanto al far cauto me non mancano le testimonianze di Principi, & altri gran Signori, i quali da 8. anni in quà hanno questo Strumento veduto, & da me appresone l'vso; de i qual quattro soli mi basterà hora nominare. Vno fù l'Illust. & Ecc. S. Gio. Federico Prencipe di Holsazia, etc. & Conte in Oldemburg &c. che l'anno 1598. apprese da me l'vso di qoesto strumento, mà non ancora à perfettione ridotto. Et poco doppo fui dell'istesso fauore honorato dal Sereniss. Arciduca D. Ferdinando d'Austria. L'Illustriss. & Ecc. Sig. Filippo L'andgrauio di Asia, & Conte di Nida, &c. l'anno 1601. intese il medesimo vso qui in Padoua. Et il Sereniss. di Mantoua due anni sono volse da me sentirne l'Esplicazione.

Finalmente essendo mia intenzione di esplicar al presente operaziani per lo più attenenti al Soldato, hò giudicato esser bene scriuere in fauella Toscana, accioche venendo talhora il libro in mano di persone più intendenti della Militia, che della lingua latina, possa da loro esser comodamente inteso. Viuete felici.



DIVISIONE DELLA LINEA,

OPERATIONE I.


ENENDO Alla dichiaratione particolare delle operationi di queſto nuouo Compaſſo Geometrico, & Militare, primamente faremo principio da quella faccia di eſſo nella quale ſono notate quattro coppie di linee con loro diuiſioni, & numeri; & tra eſſe parleremo prima delle più interiori denominate Linee Aritmetiche per eſſer le loro diuiſioni fatte in proportione Aritmetica, cioè con eguali eccessi, che procedono ſino al numero 250. dalle quali trarremo diuerſi vſi, & primamente.

Col mezo di queſte linee potremo diuidere vna linea retta propoſtaci in quante parti eguali ne piacerà, operando in alcuno delli infraſcritti modi.

Quando la propoſta linea ſia di mediocre grandezza, ſi che non ecceda l'apertura dello Strumento, piglieremo con vn Compaſſo ordinario l'intera quantità di quella, & queſto ſpazio applicheremo trauerſalmente aprendo lo Strumento à qualunque numero di eſſe linee Aritmetiche, pur che ſia tale, che ſopra le medeſime linee ve ne ſia vn minore, & da quello contenuto tante volte quante ſono le parti in che ſi hà da diuidere la linea propoſta, & aggiuſtato in tal guiſa lo ſtrumento, & preſo lo ſpazio tra-

uersale trà i punti di questo minor numero, questo senz'-alcun dubbio diuiderà la proposta linea nelle parti ordinateci, come per essempio.

Douendo noi diuidere la linea data in cinque parti eguali, pigliamo due numeri de'quali il maggiore sia quintuplo dell'altro, come sariano 100. & 20. & aperto lo Strumento aggiustamolo in maniera, che la distanza già presa col Compasso si adatti trauersalmente alli punti segnati 100. 100. & non mouendo più lo Strumento prendasi la distanza pur trauersale trà li punti delle medesime linee segnati 20. 20. perche indubitatamente questa sarà la quinta parte della linea proposta: & con simile ordine troueremo ogn'altra diuisione: auuertendo di prendere numeri grandi pur che non si passi 250. perche così facendo l'operatione riuscirà più facile, & esatta.

L'istesso potremo conseguire operando in vn'altro modo, & l'ordine sarà tale. Volendo diuidere per essempio la sottoposta linea AB. v. g. in 11. parti, prenderò vn numero multiplice dell'altro vndici volte, come saria 110. & 10. & presa col Compasso tutta la linea AB. l'accomoderò trauersalmente aprendo lo Strumento alli punti 110. dipoi non si potendo sopra le medesime linee prendere la distanza trà li punti 10. liquali vengono occupati dalla grandezza della nocella, in vece di questa si piglierà l'interuallo trà li punti 100. 100. stringendo vn poco il Compasso; del quale fermata poi vn'asta nel punto B. noterò con l'altra il segno C. onde la rimanente linea AC. sarà la vndecima parte di tutta la AB. & similmente fermata l'asta del Compasso in A. segnerò verso l'-

altra

altra estremità il punto E. lasciando la EB. eguale alla CA. Dipoi stringendo ancora vn poco il Compasso, prenderò l'interualo trauersale trà li punti 90.90. & questo trasporterò da B. in D. & da l'A. in F. & hauerò due linee CD. FE. vndecime parti ancor'esse della intera. Et col medesimo ordine trasferendo di quà, & di là le distanze prese trà li punti 80. 80. 70. 70. &c. trouereremo le altre diuisioni; come nella sottoposta linea distintamente si vede.



Mà quando ci fusse proposta vna piccolissima linea da diuidersi in molte parti; come sarebbe per essempio la seguente linea AB. per diuiderla v.g. in 13. parti, potremo secondo quest'altra regola procedere.

Prolunghisi occultamente essa linea AB. sino in C. & misurate in essa altre linee quante ci piaceranno eguali alla AB. & siano nel presente essempio altre sei; siche AC. sia settupla di essa AB. è manifesto, che di quelle parti delle quali la AB. contine 13. tutta la AC. ne conterrà 91. onde presa con vn Compasso tutta la AC. l'applicheremo trauersalmente aprendo lo Strumento alli punti 91. 91. & stringendo poi il Compasso à vn punto meno, cioè à



li punti 90.90. trasporteremo questa distāza dal punto C. verso A. perche notando il termine verso A. si lascierà la ottantun'esima parte di tutta la CA. che è la tredicesima

della BA. fuori pur verſo il termine A. & così ſe ci piacerà verremo ſtringendo di punto in punto il Compaſſo all'89. 88. 87. &c. & traſporteremo queſti interualli dal termine C. verſo A. & ſi verranno di grado in grado ritrouando, & notando le altre particelle della linea propoſta AB.



Mà ſe finalmente la linea da diuiderſi fuſſe lunghiſſima, ſiche eccedeſſe di molto la maggiore apertura dello Strumento potremo in ogni modo prendere di eſſa la parte aſſegnataci, laquale ſia per eſſempio la ſettima. Hora per trouarla, hauendoci prima immaginati due numeri l'vno ſettuplo dell'altro quali ſiano v.g. 140. & 20. coſtituiſcaſi lo Strumento in qual ſi voglia apertura, & da eſſo preſa con vn Compaſſo la diſtanza trauerſale trà li punti 140. 140. veggaſi quante volte queſta è compreſa nella gran linea propoſta, & quante volte viè contenuta tante volte l'interuallo trauerſale trà li punti 20. 20. ſi replichi ſopra la gran linea, & ſi hauerà la ſua ſettima parte; quando però l'interuallo, che ſi preſe trà li punti 140. haueſſe miſurato preciſamente la data linea; mà ſe non l'haueſſe miſurata à punto biſogneria prendere dell'auanzo la ſettima parte ſecondo il modo di ſopra dichiarato, & queſta aggiugnere à quell'interuallo, che fu ſopra la gran linea più volte replicato, & ſi hauerà la ſettima parte à capello, ſecondo che ſi deſideraua.

Come

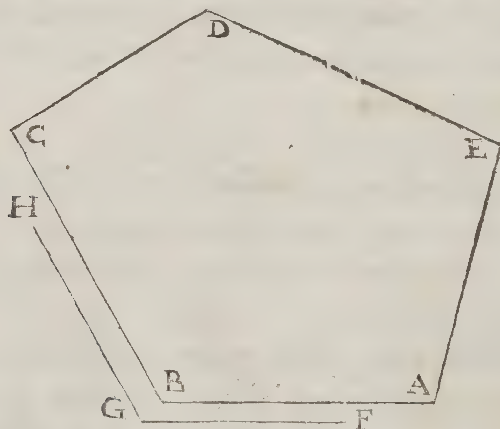
Come di vna Linea proposta possiamo prendere qualunque parti ci verranno ordinate. Operatione. II.

LA presente operatione è tanto più vtile, & necessaria quanto che senza l'aiuto del nostro Strumento saria difficilissimo trouar tali diuisioni, lequali però con lo Strumento in vno istante si conseguiranno. Quando dunque ci bisognasse d'vna linea proposta prendere qualunque parti ci venissero ordinate, come per essempio delle 197. parti douiamo prendere le 113. Piglisi senz'altro con vn Compasso la lunghezza della data linea, & aperto lo Strumento sinche tale lunghezza si accomodi trauersalmente alli punti segnati 197. & più non lo mouendo prendasi con l'istesso Compasso la distanza trà li punti 113. 113. che tanta senz'alcun dubio sarà la porzione della linea proposta che alli centotredici centoncuantasettesimi si agguaglia.

Come le medesime Linee ci prestano due, anzi infinite scale per trasportar vna pianta in vn'altra maggiore, ò minore secondo il nostro arbitrio. Operatione. III.

E' Manifesto, che qualunque volta ci bisognasse cauare da vn dissegno vn'altro maggiore, ò minore secondo qual si voglia proportione fà di mestiero, che ci seruiamo di due scale esattamente diuise l'vna delle quali ci serua per misurare il disegno già fatto, e l'altra per notare le linee del disegno da farsi tutte proportionate alle loro corrispondenti del disegno proposto, & tali due scale

le hauremo ſempre dalle linee delle quali hora parliamo, & vna d'eſſe ſarà la linea già ſopra lo Strumento diritta-mente diuiſa, & ch'hà il ſuo principio nel cētro dello Strumento, & queſta ch'è vna ſcala ſtabile ci ſeruirà per miſurare i lati della propoſta Pianta, l'altra, che ſarà per diſegnare la nuoua Pianta deue eſſer mobile, cioè deue poterſi creſcere, e diminuire ad arbitrio noſtro ſecondo, che la nuoua Pianta dourà eſſer ò maggiore, ò minore, e tale ſcala mutabile ſarà quella, che dalle medeſime linee hauremo trauerſalmente ſtringendo, ò allargando il noſtro Strumento. Mà per più chiara intelligenza del modo d'applicare all'vſo tali linee, ne metteremo vn'eſſempio. Siaci dunque propoſta la Pianta. ABCDE. alla quale ſe ne deue diſegnare vn'altra ſimile, mà ſopra la linea. F G. la

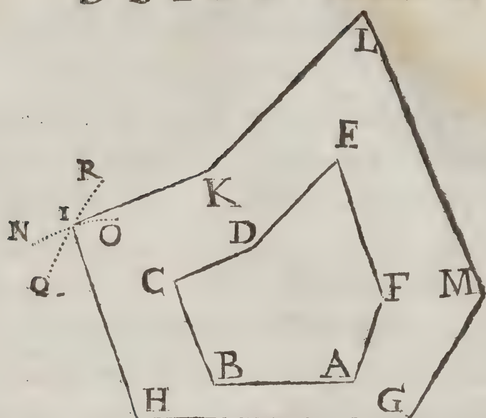


quale ſia homologa, cioè riſponda alla linea A B. qui è manifeſto, che biſogna ſeruirſi di due ſcale l'vna per miſurar le linee della Pianta ABCDE. & l'altra con laquale ſi miſurino le linee della pianta da farſi, & queſta deue eſ-

ſer

ſer dell'altra maggiore, ò minore ſecondo la proportione della linea F G. alla A B. Piglia dunque con vn Compaſſo la linea A. laquale applica rettamente ſopra la ſcala dello Strumento, ponendo vn'aſta del Compaſſo nel centro dello Strumento, e l'altra ſopra il punto, doue caſcherà, che ſia per eſſempio al 60. dipoi prendi pur col Compaſſo la linea FG. e poſta vna delle ſue aſte nel punto 60. apri lo Strumento ſin tanto che l'altr'aſta caſchi giuſto trauerſalmente ſopra l'altro corriſpondente punto. 60. nè più ſi muterà tale conſtitutione dello Strumento, ma tutti gli altri lati della Pianta propoſta ſi miſureranno ſopra la ſcala retta, & immediatamente ſi prenderanno le diſtanze corriſpondenti ad eſſi trauerſalmente per li lati della nuoua Pianta, come verbi gratia, vogliamo ritrouare la lunghezza della linea G H. riſpondente alla B C. prendi col Compaſſo la diſtanza BC. e queſta applica dal centro dello Stromento rettamente ſopra la ſcala, & fermata l'altr'aſta nel punto, doue caſca, quale ſia per eſſempio 66. volta l'altr'aſta all'altro punto 66. trauerſalmente riſpondente, ſecondo la cui miſura taglierai la linea G H. che riſponderà alla B C. in quell'iſteſſa proportione che la linea F G. alla A B Et auuertiſcaſi, che quando ſi voleſſe traſportare vna Pianta piccola in vn'altra aſſai maggiore biſognerà ſeruirſi delle due ſcale con ordine oppoſto, cioè vſare la ſcala retta per la Pianta da farſi, e la traſuerſale per miſurar le linee della Pianta propoſta, come per eſſempio. Hauiamo la Pianta ABCDEF. la quale vogliamo traſportare in vn altra aſſai maggiore, cioè ſopra la linea G H. che ſia riſpondente alla linea A B. Per aggiuſtar

le,



le ſcale prendaſi la linea GH. & veggaſi quanti punti con-
tiene nella ſcala retta, & veduto contenerne. v. g. 60. pren-
daſi la ſua riſpondente AB. & addatiſi trauerſalmente alli
pũti 60. 60. ne più ſi muoua lo Strumẽto; per trouar poi la
linea HI. riſpondẽte alla BC. piglia col Compaſſo eſſa BC.
& và inueſtigãdo à quali punti ſi accomodi ſopra la ſcala
trauerſale, & trouato accomodarſi per eſſempio alli punti
46. piglia immediatamẽte l'interuallo de i punti 46. ſopra
la ſcalla retta, & trouerai la lunghezza della linea H I. ri-
ſpondente alla B C. Et notiſi tanto per queſta, quanto per
la precedente operazione, che non baſta hauer trouata la
lunghezza H I. ſe non ſi troua ancora à qual punto ſi deue
drizzare accioche coſtituiſca l'angolo H. eguale all'ango-
lo B. però trouata che ſi hauerà eſſa linea H I. fermata vn'-
aſta del Compaſſo nel punto H. ſi noterà con l'altra oc-
cultamente vna porzione di arco ſecondo, che moſtra la
linea puntata OIN. di poi ſi piglierà l'interuallo trà'l pun-
to A. e'l punto C. & ſi cercherà quanti punti ſia ſopra la
ſcala trauerſale, & trouato eſſere v. g. 89. ſi prenderà ret-

ta-

tamente la distanza 89. col Compasso, del quale fermata vn'asta in G. si noterà con l'altra l'intersecazione dell'arco R I Q. con l'arco primo O I N. fatta nel punto I. al quale si deue drizzar la linea H I. & sarà senza dubio l'angolo H. eguale all'angolo B. et la linea H I. proporzionale alla B C. et con tale ordine si troueranno li altri punti K L M. rispondenti all'angoli D E F.

Regola del Tre Risoluta col mezzo del Compasso, & delle medesime Linee Aritmetiche. Operatione IV.

SEruonci le presenti linee, non tanto per la resolutione di diuersi problemi lineari, quanto per alcune regole di Aritmetica, trà le quali porremo questa, che risponde à quella, nella quale Euclide c'insegna, Proposti trè numeri trouare il quarto proporzionale; perche altro non è la regola Aurea, che del trè domandano i prattici, che trouare il quarto numero proporzionale alli trè proposti. Dimostrando adunque il tutto con l'essempio per più chiara intelligenza diciamo.

Se 80. ci da 120. che ci darà 100. Hai dunque trè numeri posti con quest'ordine 80. 120. 100. & per trouare il quarto numero, che cerchiamo, prendi sopra lo Strumento rettamente il secondo numero de i proposti, cioè 120. & applicalo trasuersalmente al primo, cioè all'80. di poi prendi transuersalmente il terzo numero cioè 100. & misuralo rettamente sopra la scala, & quello che trouerai, cioè 150. sarà il quarto numero cercato; & nota che l'istesso auuerria, se in vece di prendere il se-

condo numero pigliassi il terzo, & poi in vece del terzo pigliassi il secondo, cioè, che l'istesso ci darà il secondo numero preso rettamente, & applicato al primo trasuersalmente, pigliando dipoi il terzo transuersalmente, & misurandolo rettamente, che ci daria il terzo rettamente preso, & trasuersalmente al primo applicato, pigliando poi il secondo trasuersalmente, & rettamente misurandolo; che nell'vno, & nell'altro modo troueremo 150. & ciò è bene hauer auuertito, perche secondo le diuerse occasioni, questo di quello, ò quello di questo modo di operare ci tornerà più accomodato.

Possono circa l'operazione di questa regola del trè occorrere alcuni casi, li quali potriano partorir qualche difficoltà, se non si auuertissero, dimonstrando appresso, come in essi si deua procedere; Et prima potria alcuna volta occorrere, che delli 3. numeri proposti, nè il secondo, nè il terzo preso rettamente si potesse applicare trasuersalmente al primo, come se si dicesse, 25. mi da 60. che darà 75. doue tanto il 60. quanto il 75. passa il doppio del primo, cioè di 25. siche nè l'vno, nè l'altro di essi si può rettamente preso applicare trasuersalmente ad esso 25. onde per conseguire l'intento nostro, piglieremo ò il secondo, ò il terzo rettamente, & l'applicheremo al doppio del primo trasuersalmente, cioè à 50. (& quando non bastasse al doppio, l'applicheremo al triplo, al quadruplo &c.) dipoi pigliando l'altro trasuersalmente, affermeremo, che quello, che ci mostrerà misurato rettamente sarà la metà (ouero la terza, ò quarta parte) di quello, che cerchiamo. Et così nel proposto essempio 60. preso rettamente appli-

cato

cato al doppio di 25. cioè à 50 trasuersalmente, & subito preso il 75. pur trauersalmente, et questo misurato rettamente trouaremo, che ci darà 90. il cui doppio, cioè 180.è il quarto numero che si cercaua.

Potria in oltre occorrere, che se il secondo ò il terzo dei numeri proposti non si potesse applicare al primo, per esser esso primo troppo grande, si che eccedesse il numero segnato sopra le linee, cioè 250. come se dicessimo 280. mi da 130. che mi darà 195. in tal caso preso rettamẽte il 130. si butterà trasuersalmẽte alla metà di 280 che è 140. dipoi si prenderà trasuersalmente la mettà del terzo num. cioè di 195.che è 97.e mezo, e questo spatio misurato rettamente ci darà 90. e mezo, che è quello che si cercaua.

Vn'altra cautela sarà bene, che ponghiamo per seruircene quando il secondo ò terzo delli numeri proposti fusse molto grande essendo li altri due mediocri, come quando si dicesse, se 60. mi da 390. che mi darà 45. preso dunque 45. rettamente, si applicherà trasuersalmente al 60. & non si potendo pigliare il 390. intero lo piglieremo in pezzi, secondo che più ci piacerà come v. g. piglierò 90. trasuersalmente, il quale misurato rettamente mi darà 67. e mezo, ilche noterò da parte; piglierò poi trasuersalmente 100. che misurato rettamente mi darà 75. & perche nel 390. vi è vna volta 90. & tre volte 100. prenderò tre volte il 75. trouato, & di più 67. e mezo, che fu trouato in virtù del 90. & tutta questa somma fà 292. e mezo, per il quarto numero che si cerca.

Vltimamente non resteremo di dire, come si possa operare la medesima regola in numeri picciolissimi, benche nello trumento non si siano potuti notare i punti dal 15. in giù mediante la nocella che vnisce, & collega le aste dello Strumento. Mà in questa occasione, ci seruiremo delle decine de i punti, come se fussero vnità, si che dicendo per esempio se 10. da 7. che darà 13. Non potendo pigliar 7. per buttarlo à 10. piglieremo 70. cioè 7. decine, & lo butteremo à 10. decine, cioè à 100. & subito pigliando 13. decine torneremo à misurar questa distanza rettamente, & la trouueremo contenere punti 91. che sono 9. & vn decimo, facendo come si e detto, che ogni decina vaglia vno; Et da tutti questi auuertimenti quando si haueranno bene in prattica, si potrà facilmente inuestigare la solutione di tutte le difficultà, che ci potessero in ogni caso occorrere.

Regola del Tre inuersa Risoluta col mezo delle medesime linee. Operatione. V.

CON non dissimile operatione si risolueranno i quesiti della regola del trè inuersa; Eccone vn'esempio. Quella vittouaglia, che basteria per mantener 60. giorni 100. Soldati, à quanti basteria giorni 75. questi numeri disposti alla regola, stariano in quest'ordine 60. 100. 75.

Et l'operatione dello Strumento richiede che pigli rettamente il primo numero, cioè 60. & l'applichi trasuersalmente al numero terzo, cioè 75. & non mouendo lo

Stru-

Stromento piglia trasuersalmente il 100. che è il secondo, & misuralo rettamente, & trouerai 80. qual'è il numero cercato doue si deue parimente auuertire, che'l medesimo ritroueremo applicando il secondo rettamente al terzo trasuersalmente, & poi misurando rettamente il primo trasuersalmente preso. Deuesi oltre a ciò notare, che tutti li auuertimenti posti sopra circa la regola del trè si deuono ancora in questa per l'appunto osseruare.

Regola per trasmutar le monete. Operatione VI.

COl mezo di qste medesime linee Aritmetiche possiamo trasmutar ogni spetie di moneta l'vna nell'altra con maniera molto facile, & spedita, ilche si conseguirà con l'aggiustar prima lo Strumento, pigliando rettamente il prezzo della moneta, che vogliamo trasmutare, & accomodandolo trasuersalmente al prezzo di quella, in cui si hà da fare la trasmutatione; come, acciò più distintamente il tutto s'intenda, dichiareremo con vn'essempio: Vogliamo v. g. trasmutare, scudi d'oro in ducati Venetiani, & perche il prezzo, ò valuta dello scudo d'oro è lire 8. & la valuta del ducato lire 6. soldi 4. è necessario (poi che il ducato non è misurato precisamente dalle lire, entrandoui soldi 4) risoluere l'vna, & l'altra moneta,et valutarla con li soldi, considerando, come il prezzo dello Scudo è soldi 160. & quello del ducato 124. Per aggiustar'dunque lo Strumento alla trasmutatione di scudi d'oro in ducati, piglia rettamente la valuta dello scudo, cioè 160. & applicala, aprendo lo Strumento, trasuersalmente

mente al valore del ducato, cioè à 124. nè più mouerai lo Strumento. Dipoi qualunque ſomma di ſcudi propoſta traſmutarai in ducati, pigliando la detta ſomma traſuerſalmente, & miſurandola rettamente, come per eſſempio, vogliamo ſapere quanti ducati faccino 186. ſcudi, piglia 186 per trauerſo, & miſuralo rettamente, & trouerai 240. & tanti ducati faranno li detti ſcudi.

Regola de gl'intereſſi ſopra intereſſi, che altrimenti ſi dice de i meriti à capo d'Anno. Operatione VII.

Aſſai speditamente potremo riſoluere le queſtioni di queſta regola con l'aiuto delle medeſime linee Aritmetiche, & ciò con due diuerſe maniere di operare, come con due ſeguenti eſſempi faremo chiaro, & manifeſto. Cercaſi quanto ſiano per guadagnare 140. ſcudi in 5. anni à ragione di 6. per 100. l'anno, laſciando gl'intereſſi ſopra il capitale, & ſopra li altri intereſſi, acciò che continuamente guadagnino; Per trouar dunque quanto cerchiamo, piglia rettamente il primo capitale, cioè 140. & queſto butta traſuerſalmente al 100. & ſenza mouer lo Srrumnnto, piglia ſubito pur traſuerſalmente la diſtanza trà li punti 106. che è il 100. con l'intereſſe, & torna di nuouo ad aprir lo Strumento, & queſto interuallo, ch'vltimamente pigliaſti col Compaſſo, ributtalo al 100. & aprendo vn poco più il Compaſſo, piglia traſuerſalmente la diſtanza trà li punti 106. & di nuouo aperto vn poco più lo Strumento, butta queſta diſtanza pur hora trouata al 100. & apprendo il Compaſſo, piglia il

106.

106. & in ſomma và replicando queſta medeſima operatione tante volte, quanto è il numero de gli anni del merito, & eſſendo nel preſente eſſempio, il merito per anni cinque, deui reiterar l'operatione cinque volte; Et in vltimo miſurando rettamente l'interuallo ch'hauerai preſo, trouerai comprender punti 187. e vn terzo, & tanti ſcudi ſaranno douentati li 140. poſti da principio col guadagno de i ſei per cento, nello ſpatio di anni cinque: & nota, che ſe ti tornaſſe più comodo di ſeruirti in cambio del 100 & 106. del 200. & 212. come ſpeſſe volte occorerà, il medeſimo ſarà ritrouato.

L'altro modo di operare, non richiede altra mutatione nello Strumento, che vn ſolo primo accomodamento, & procedeſi così. Seruandoci del medeſimo queſito poſto ſopra; per aggiuſtar lo Strumento, piglia 100. col ſuo primo intereſſe, cioè 106. rettamente, & aperto lo Strumento applicalo traſuerſalmente al 100. ne mai più mouerai lo Strumento; piglia poi traſuerſalmente la ſomma de i danari propoſta, che fù 140. & miſurala rettamente, et vederai già il guadagno del primo anno eſſer 148. et due quinti, comprendendo però anche il capitale. Per trouar il ſecondo anno, piglia traſuerſalmente queſto 148. e due quinti, et ſenz'altro miſuralo rettamente, et trouerai 157. e vn terzo, per il ſecondo anno. Piglia poi queſto medeſimo numero 157. e vn terzo, traſuerſalmente, e torna à miſurarlo rettamente, & trouerai 166. e tre quarti, per il capitale, et guadagno del terzo anno. Torna à pigliar queſto 166. e tre quarti, traſuerſalmente, et miſuralo rettamente, et hauerai per il quarto anno 176.

e tre

e tre quarti. Finalmente piglia queſto traſuerſalmente, et torna à miſurarlo rettamente, et hauerai per il quinto anno trà capitale, et guadagno 186. e vn terzo. Et così volendo per più anni andrai replicando l'operatione. Et nota, che quando il primo capitale propoſto fuſse ſomma tale, che eccedeſse il numero de i punti 250. ſegnati ſopra le linee Aritmetiche, deui operare à pezzi, pigliando la metà, il terzo, il quarto, il quinto, ò altra parte della ſomma propoſta, che in fine pigliando due, tre, quattro, ò cinque, ò più volte, quello che troui; verrai in cognitione di quello, che deſideri.



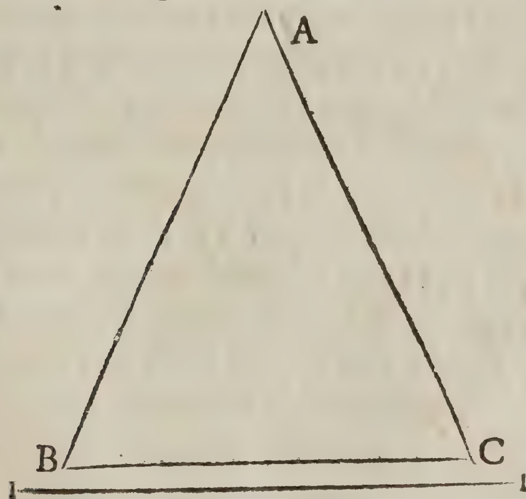
DELLE

DELLE LINEE GEOMETRICHE,

Che seguono appresso, & loro usi; Et prima come col mezo di esse poßiamo crescere ò diminuire in qualunque data proportione tutte le figure superficiali. Oper. VIII.



E Linee che seguono appresso le Aritmetiche di sopra dichiarate sono dette linee Geometriche; per esser diuise secondo la Geometrica proportione procedente sino al 50. dalle quali trarremo diuerse vtilità; & prima ci seruiranno per trouar il lato di vna figura superficiale, che ad'vn altra proposta



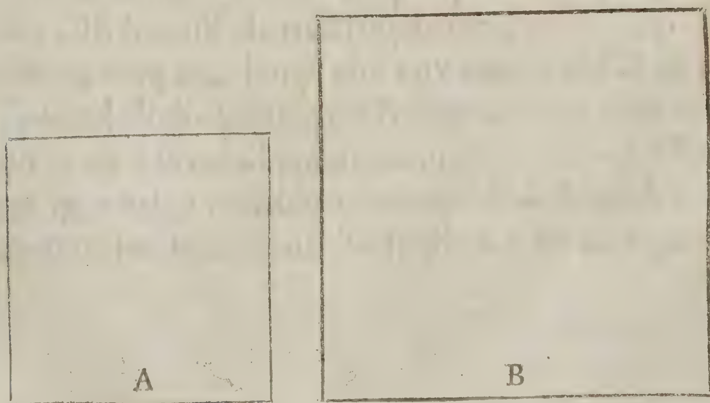
habbia vna data proportione; come saria per essempio sendoci proposto il triangolo A B C. vogliamo trouar il

lato di vn altro che ad esso habbia proportione sesquialtera; Piglinsi due numeri nella data proportione, & siano per essempio 12. & 8. & presa con vn compasso la linea B C. adattisi aprendo lo Strumento alli punti delle linee Geometriche 8. 8. & senza punto muouer l'apertura, prendasi l'interuallo trà li punti 12. 12. perche se faremo vna linea di tal grandezza lato di vn triangolo risponden-te alla linea B C. sarà la sua superficie indubitatamente sesquialtera del triangolo A B C. & questo medesimo intendasi di ogn'altra sorte di figura, & delli cerchi ancora faremo questo medesimo, seruendoci delli loro diametri ò semidiametri, come de i lati delle figure rettilinee. Et notisi per le persone più vulgari che la presente operatione è quella che c'insegna crescere ò diminuire tutte le piante superficiali, come v. g. hauendo vna pianta, la quale contiene per essempio 10. campi di terreno, ne vorremo disegnare vna che, ne contenesse 34. piglia qualunque linea della pianta di 10. campi, & applicala trasuersalmente alli punti 10. delle presenti linee Geometriche, & senza più muouere lo Strumento, prendi l'interuallo trasuersale trà li punti 34. delle medesime linee, & sopra vna tal lunghezza descriui la tua pianta simile alla prima, secondo la regola, che di sopra nella terza operatione fù insegnato, & hauerai la pianta cercata capace precisamente di 34. campi.

Come

Come con l'istesse linee poßiamo trouare la proportione trà due figure superficiali trà di loro simili. Operat. IX.

SIanci per essempio proposti li due quadrati A B. ouero qualunque due altre figure, delle quali le due medesime linee A B. siano lati homologi; volendo trouar qual proportione habbino trà di loro le dette superficie, prendasi con vn Compasso la linea B. laquale aprendo lo Strumento si applichi à qual si voglia punto di esse linee Geometriche, & sia per essempio al 20. dipoi non mouendo lo Strumento, prendasi col Compasso la linea A. & questa applicata alle linee Geometriche, veggasi à che numero si adatti, & trouato v. g. che si aggiusti al numero 10. dirai la proportione delle due figure esser quella, che hà 20. à 10. cioè doppia; & quando la grandezza di questa linea non si accomodasse precisamente ad alcuna delle diuisioni, dobbiamo rinouare l'operatione, & appli-



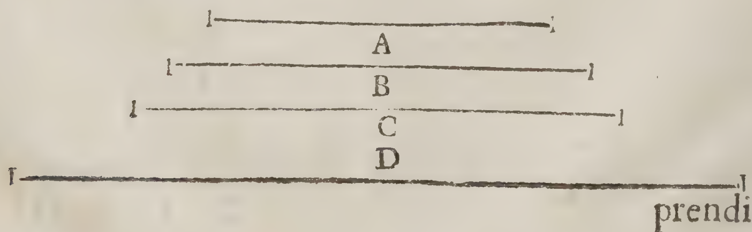
cando ad altri punti, che alli 20. tentare sin tanto che

 l'al-

l'altra linea ancora esattamente si accomodi à qualche punto, ilche trouato, sapremo consequentemente la proportione delle due figure assegnateci, per esser lei sempre la medesima, che quella de i numeri delli due punti, alli quali le dette linee nella medesima apertura dello Strumento si accomodano. Et quando dell'vna delle due Piante proposteci fusse data la capacità si trouerà il contenuto dell'altra nel medesimo modo; come per essempio. Essendo la Pianta della linea B. 30. campi, si cerca quanto saria la Pianta A. accomoda la linea B. trasuersalmente alli punti 30. & vedi poi a qual numero si adatti pur trasuersalmente la linea A. & tanti campi dirai contenere la pianta di essa linea A.

Come si possa constituire vna figura superficiale, & eguale à molte altre simili proposteci. Operatione X.

Sianci per essempio proposte tre figure simili, delle quali li lati homologhi siano le linee ABC. alle quali se ne debbe trouar vna sola eguale, & pure ad esse simile; prendi col Compasso la lunghezza della linea C. & questa aperto lo Strumento applicherai à qual numero più ti piace delle linee Geometriche, & sia v. g. applicata alli punti 12.12. dipoi lasciato lo Strumento in tal sito

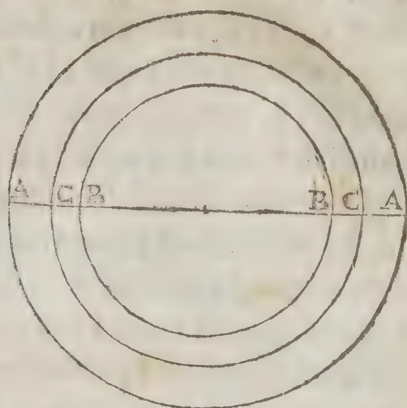


prendi

prendi la linea B. & vedi à che numero delle medeſime linee ſi accomodi, che ſia per eſſempio al 9. & perche l'altra ſi era aggiuſtata al 12. congiugnerai queſti due numeri 9. & 12. inſieme, & terrai à memoria 21. piglia dipoi la terza linea A. & ſecondo il medeſimo ordine conſidera à qual numero delle medeſime linee traſuerſalmente ſi adatti, & trouato v. g. adattarſi al 6. aggiugnerai 6. al 21. che ſaluaſti, & hauerai in tutto 27. Piglia dunque la diſtanza traſuerſale trà li punti 27. & hauerai la linea D. ſopra laquale facendo vna figura ſimile à le altre 3. propoſte, ſarà ancora di grandezza alle medeſime tre inſieme eguale. Et col medeſimo ordine ne potrai ridurre in vna ſola quante ne veniſſero propoſte, pur che le propoſte ſiano tutte ſimili trà di loro.

Propoſte due figure ſimili, & diſeguali, trouar la terza ſimile & eguale alla differenza delle due propoſte. Oper. XI.

LA preſente operatione è il conuerſo della già dichiarata nel precedente capitolo, & la ſua operatione ſarà in tal guiſa. Sianci per eſſempio propoſti 2. cerchi diſeguali, & del maggiore ſia diametro la linea AA. & del minore la BB. volendo trouar il ſemidiametro del cerchio eguale alla differenza delli due AB. prendi con vn Compaſſo la lunghezza della linea maggiore A. & applicala aprendo lo Strumento à qual punto più ti piacerà delle linee Geometriche, & ſia per eſſempio applicata al numero 20. & non mouendo lo Strumento, conſidera à qual punto



punto delle medesime linee si aggiusta la linea B. & trouato per essempio accomodarsi al numer. 8. sottratto questo di 20. resterà 12. & presa la distanza trà li punti 12. 12. hauerai la linea C. il cui cerchio sarà eguale alla differenza delli due AB. & quello che si è essemplificato ne i cerchi per via de i loro semidiametri intendasi esser l'istesso nelle altre figure simili, operando con vno de i loro lati homologhi.

Estratione della radice Quadrata con l'aiuto delle medesime linee. Oper. XII.

TRe differenti modi di operare nell'estrastion'della radice quadrata saranno nel presente capitolo dichiarati, vno per li numeri mediocri, vno per li grandi, & il terzo per li piccioli, intendendo, per i numeri mediocri, quelli che sono tanto nel meno, quanto nel più intorno al 5000. maggiori quelle che sono intorno al 50000. minimi quelli che sono intorno al 100. & prima faremo principio da i numeri mediocri. Per estrar dunque,

que, & trouar la radice quadrata di vn numero mezano proposto, prima deuesi aggiustar lo Strumento, laqual cosa sarà con l'accomodare trauersalmente al 16. delle linee Geometriche lo spatio di 40. punti, preso rettamente dalle linee Aritmetiche; di poi del numero proposto leua via le due vltime figure, che dinotano le vnità, & le decine; & quel numero che resta, prendi trauersalmente dalle linee Geometriche, & misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, & quello che troui sarà la radice quadrata dal numero proposto. Come per essempio, volendo la radice di questo numero 4630. leuate le due vltime figure, cioè il 30. resta 46. però piglierai trasuersalmente 46. dalle linee Geometriche, & lo misurerai rettamente sopra le Aritmetiche, & lo trouerai contenere punti 68. che è la prossima radice cercata.

Mà sono in questa regola, da notarsi due cose: la prima è, che quando le due vltime figure che si leuano, passassero 50. deui al numero che resta aggiungere vno; come se v.g. volessi pigliare la radice di 4192. perche il 92. dà leuarsi passa 50. in luogo del 41. che restaua, deui prendere 42. & nel resto seguire la regola di sopra.

L'altra cautela, che si deue osseruare è, che quando quello che resta detratte le due vltime figure, passasse 50. in tal caso, poi che la diuisione delle linee Geometriche non si estende oltre al 50. si deue del numero che resta prendere la metà, ouero altra parte, & questa distanza presa, si deue Geometricamente raddoppiare, ò secondo il numero della detta parte multiplicare; & quell'vltimo interuallo così multiplicato, misurato rettamente sopra le

linee

linee Aritmetiche, ti darà la radice che cerchi. Come per essempio, vogliamo la radice di 8412. aggiustato come è detto lo Strumento, & detratte le due vltime figure resta 84. il qual numero non è sopra le linee Geometriche; però piglierai la sua metà, cioè 42. preso dunque lo spatio trasuersale trà li punti 42. bisognerà che Geometricamente sia raddoppiato, ilche farai con aprir più lo Strumento sin tanto che il detto spatio si adatti à qualche numero, del quale sopra le medesime linee ve ne sia vno doppio, come v.g. saria adattandolo al 20. pigliando poi l'interuallo trà li punti 40. ilquale misurato finalmente sopra le linee Aritmetiche, ti mostrerà 91. e due terzi, in circa, prossima radice del numero 8412. proposto. Et se ti fusse bisognato del numero dato pigliare la terza parte, nel triplicarla poi Geometricamente, l'applicherai trasuersalmente ad vn numero delle linee Geometriche, del quale ve ne sia vn'altro triplo, come saria il 10. per pigliare il 30. ò al 12. per pigliar il 36.

Quanto al modo di procedere per i numeri maggiori, non si hauerà altra differenza dal modo precedente, se non nell'aggiustar lo Strumento, & nel leuar dal dato n. le tre vltime note; & l'aggiustar lo Stromento si farà pigliando 100. rettamente dalle linee Aritmetiche, aggiustandolo poi trasuersalmente alli punti 10.10. delle Geometriche, ilche fatto volendo v.g. la radice quadrata di 32140. tolte le tre vltime figure resta 32. & questo piglierai trauersalmente dalle linee Geometriche, che misurato rettamente sopra le Aritmetiche ti mostrerà 179. prossima radice di 32140. auuertendo che l'istesse cautele

notate

notate nell'operatione precedente, si deuono per l'appunto osseruare in questa, cioè che quando le tre figure che si detraggono passano 500. si hà da aggiunger'vno à quello che resta; & se quel che resta passa 50. se ne piglierà vna parte, cioè la metà ò il terzo, &c. dupplicando, ò triplicando al modo dichiarato quello che hauerai per la detta parte preso.

Per li numeri minori aggiusterai lo Strumento, secondo il primo modo, cioè con buttare 40. à 16. pigliãdo poi trasuersalmente dalle linee Geometriche il nu. proposto senza leuarne figura alcuna, perche misurando rettamente il detto spatio sopra le linee Aritmet. trouerai la radice cercata in num. intero, & in fratione; mà nota che le decine delle linee Aritmetiche ti deuono seruire per vnità & le vnità per decimi di vnità. Come per essempio vogliamo la radicedi 30. aggiusta lo Strumento come è detto, buttando 40. preso dalle linee Aritmetiche rettamente al 16. delle Geometriche trasuersalmente, dalle quali preso transuersalmente la distanza delli punti 30. misurandolo rettamente sopra le Aritmetiche trouerai punti 55. che importano 5. interi, & 5. decimi cioè 5. e mezo quanta è la prossima radice di 30. auuertẽdo che in questa regola ancora si deuono osseruare li auuertimenti, & cautioni nelle altre dueregole insegnate.

Regola per le ordinanze de gli eßerciti di fronte, & fianco diseguali. Oper. XIII.

PEr le ordinanze di fronte eguale al fianco ci seruirà come è manifesto l'estrarre la radice quadrata del

numero de i soldati propostoci. Mà quando volessimo formare vn'ordinanza, con vna moltitudine assegnata di soldati, della quale la fronte, & il fianco non fussero eguali; mà si rispondessero in vna data proportione, allora per risoluere il quesito, ci bisogna in altra maniera procedere, operando nel modo, che nel seguente essempio si dichiara.

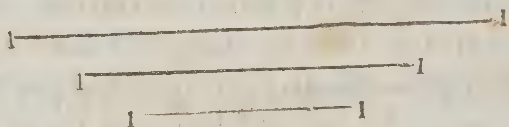
Sendoci dunque ordinato, che ritrouiamo la fronte, & il fianco di 4335. soldati messi in ordinanza in maniera, che per ogni cinque che saranno nella fronte, ne siano 3. nel fianco; Allora per conseguir l'intento con l'aiuto dal nostro Strumento, prima considerando i numeri della proportione assegnataci esser 5. & 3. aggiungendo à ciascuno di loro vn, o, fingeremo che importino 50. & 30. & per trouar la fronte, prenderemo rettamente con vn Compasso 50. dalle linee Aritmetiche, & quest'interuallo accomoderemo trasuersalmente alle linee Geometriche, & à quel numero, che si produce dalla moltiplicatione trà di loro dei numeri della proporzione assegnata, cioè (nel presente essempio) al 15. & lasciato lo Strumento in tale stato, si prenderà trasuersalmente pur nelle medesime linee Geometriche, la distanza trà li punti segnati dal numero che resta, detratte le decine & vnità del numero de i soldati propostoci, che nel presente essempio è 43. & misurato tale interuallo rettamente sopra le linee Aritmetiche, ci darà la fronte di tale ordinanza, che sarà soldati 85. & col medesimo ordine troueremo il fianco pigliando rettamente 30. dalle linee Aritmetiche, & buttandolo trasuersalmente al 15. delle Geometriche, &

da esse

da esse immediatamente pigliando, pur trasuersalmente, l'interuallo trà li punti 43.43. il quale misurato rettamẽte sopra le linee Aritmetiche ci darà 51. per il fianco, & il medesimo ordine si terrà in ogni altra moltitudine di soldati, & in qualunque altra proportione assegnataci; auuertendo, che si come si disse nella radice quadrata, quando le vnità, & decine, che si leuano dal numero proposto, passassero 50. si deue alle centinaia, che restano aggiugnere vno di più &c. Nè voglio tacere, come trouata che si sarà la fronte, secondo la regola già dichiarata si potria con altra regola più spedita, & con le sole linee Aritmetiche trouar il fianco in questa forma operando Già nell'essempio addotto fù trouato 85. per la fronte, & furno i numeri della proportione 5. & 3. che è quanto se si dicesse 50. & 30 ouero 100.& 60.&c. però quello 85. preso rettamente dalle linee Aritmetiche accomodisi trasuersalmente al 100. delle medesime, & piglisi immediatamente l'interuallo pur trasuersale trà li punti 60.60. delle medesime linee, ilquale misurato rettamente ci mostrerà il medesimo numero 51. che nell'altra maniera di operare fù ritrouato, & questa operatione, che sotto l'essempio delle ordinanze, hauiamo dichiarata, intendasi esser la regola di vno de i Capitoli di Algebra, cioè de i censi eguali al numero, onde tutti i quesiti che per esso si risoluono, si scioglieranno anco, operando col nostro Strumento nella maniera già dichiarata.

Inuentione della Media proportionale per via delle medesime linee. Operatione XIIII.

COn l'aiuto di queste linee, & loro diuisioni potremo trà due linee, ouero due numeri dati trouare con gran facilità la linea ò il numero medio proportionale in questa maniera; Siano li due numeri, ouero le due linee misurate proposteci, l'vno 36. & l'altro 16. & presa col Compasso la lunghezza dell'vna v. g. della 36. applicala aprendo lo Strumento, alli punti 36. delle linee Geome-



triche, & non mouendo lo Strumento prendi l'interuallo trà li punti 16. 16. delle medesime linee, ilquale misurato sopra la medesma scala trouerai esser punti 24. quanto appunto è il numero proportionale trà 36. & 16. & nota che per misurar le linee proposte, potremo seruirci non solo della scala notata sopra lo Strumento, mà di qualunque altra ancora, quando quella dello strumento fusse troppo piccola per il nostro bisogno.

Notando in oltre, che quando le linee, & i numeri che le misurano trà liquali vogliamo trouare il medio proportionale, fussero assai grandi, siche passassero il 50. che è il maggiore numero notato sopra le nostre linee Geometriche, si potrà nondimeno conseguir l'intento operando con parti de i proposti numeri ò con altri minori di essi mà che habbino la medesima proportione, che hanno li

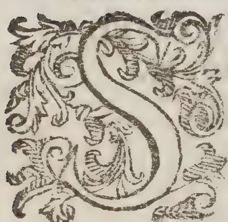
primi,

primi, & la regola sarà in questo modo. Vogliamo verbigratia, pigliare il num. medio proportionale frà 144. & 81. liquali eccedono ambidue il cinquanta. Piglisi dalle linee Aritmetiche 144. rettamente per applicarlo trasuersalmente alle linee Geometriche; mà perche in esse non vi è numero cosi grande, piglierò imaginariamente vna parte di esso numero 144. come saria v.g. il terzo, cioè 48. & l'interuallo già preso applicherò trasuersalmente alli punti 48. delle linee Geometriche. Dipoi imaginata la terza parte di 81. che fù l'altro numero dato, laquale è 27. piglierò tal numero pur trasuersalmente dalle medesime linee Geometriche, & questo misurato rettamente sopra le Aritmetiche, mi darà il medio proportionale ~~ricercato~~ 36 che triplicato fa ~~cioè~~ 108. ricercato

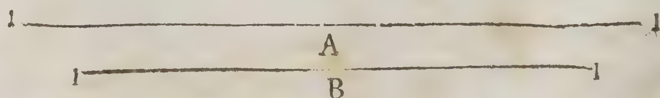
DEL-

DELLE LINEE STEREOMETRICHE ET PRIMA

Come col mezo di esse si possin' Crescere, ò diminuire tutti li corpi solidi simili secondo la data proportione. Oper. XV.



Ono le presenti linee Stereometriche così dette per esser la lor diuisione, secondo la proportione de i corpi solidi, sino à 148. e da esse trarremo molti vsi, il primo de i quali sarà il già proposto, cioè come dato vn lato di qual si voglia corpo solido si possa trouare il lato d'vn'altro, che ad esso habbia vna data proportione; come per essempio, sia la linea A. diametro v.g. d'vna sfera, ò palla per dirlo più vulgarmente; ò vero lato d'vn cubo, ò altro solido, & siaci proposto di douer trouar il diametro, ò lato d'vn'altro, che à quello habbia la proportione che hà 20. à 36. piglia col Compasso la linea A. & aprendo lo Stiumento applicala al punto 36. delle linee Stereometriche, ilche fatto prendi immediatamente l'interuallo trà li punti 20. 20. che

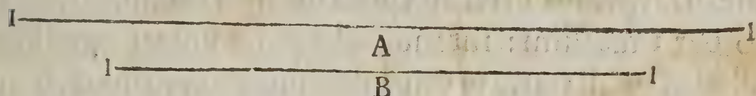


sarà la linea B. diametro, ò lato del solido all'altro, il cui lato A. nella proportione data di 20. à 36.

Pro-

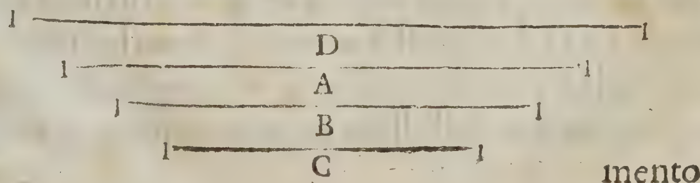
Proposti due solidi simili trouare qual Proportione habbino frà di loro. Oper. XVI.

NOn è la presente operatione molto differente dalle dichiarate di sopra, & puossi con gran facilità risoluere. Quando dunque ci venissero proposte le due linee. AB. & dimandato qual proportione habbino frà di loro i lor solidi simili prenderemo vna di esse col Compasso, & sia v. g. presa l'A. laquale applicheremo aprendo lo Strumento, à qualche numero delle presenti linee, & sia applicata. v. g. al 50. 50. & subito presa la lunghezza dell'altra linea B. veggasi à qual numero si accomodi, & trouato adattarsi per essempio al 21. diremo il solido A. al solido B. hauere la proportione di 50. in à 21.



Proposti solidi simili quanti ne piacerà trouarne vn solo eguale à tutti quelli. Oper. XVII.

SIano proposte le tre linee ABC. lati di trè solidi simili, vogliamo trouarne vno eguale à tutti quelli; per il che fare, prendasi con vn Compasso la linea A. quale, s'applichi à qualche punto delle linee Stereometriche, & sia per essempio al punto 30. & non mouendo lo Stru-



mento

mento considera à qual numero s'adatti la linea B. & trouato per essempio adattarsi al 12. aggiugni questo numero al numero 30. già detto, fà 42. il qual numero terrai à memoria, presa dipoi con vn Compasso la linea C. considera à qual numero delle medesime linee s'accomodi, & sia per esempio al 6. & congiunto questo numero con l'altro 42. haueremo 48. siche pigliando l'interuallo trà li punti 48.48. sarà trouata la linea D. il cui solido sarà eguale alli trè proposti ABC.

Estrazione della radice cuba. Oper. XVIII.

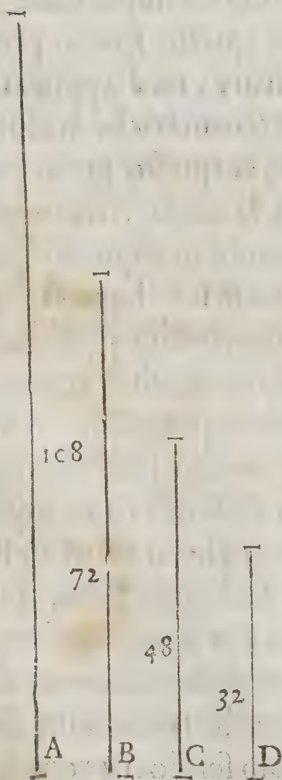
DVE modi differenti dichiareremo per l'inuestigazione della Radice Cuba di qualunque proposto numero: Il primo ci seruirà per i numeri mediocri, & l'altro per i massimi: intendendo per numeri mediocri quelli da i quali tratte le vnità decine, & centinaia li numeri che restano non eccedono il 148. per l'estrazione della radice Cuba de i quali, prima s'aggiusterà lo Strumento con l'applicare trasuersalmente alli punti 64. delle linee Stereometriche il 40. preso rettamente dalle linee Aritmetiche: & fatto questo, leua le 3. vltime note dal numero proposto, & piglia quel che resta dalle linee Stereometriche trasuersalmente, & misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, & quello che troui sarà la radice Cuba del numero proposto; Come v.g. cerchiamo la radice Cuba di 80216. aggiustato come s'è detto lo Strumento, e tolte via le tre vltime note resta 80. piglia dunque trasuersalmente 80. dalle linee Stereometriche, & misuralo

retta-

rettamente ſopra le Aritmetiche, e trouerai 43. quanta è la radice proſſima del dato numero; & nota; che quando detratte le trè vltime note reſtaſse più di 148. che è il maggior numero delle Stereometriche, allora potrai operare per parti. Come per eſsempio ſi cerca la radice Cuba di 185840. & perche detratte le vlti. 3. note 840. reſta 186. (dico 186. benche reſti 185. perche le centinaia delle 3. note detratte ſono più di 5. cioè più di mezo migliaio, onde pigliandolo per vn migliaio intero fò, che quel che reſta ſia 186. cioè vno di più) che eccede il 148. piglieremo la ſua metà, cioè 93. traſuerſalmente dalle Stereometriche già aggiuſtate, & queſto ſpazio preſo ſi douerà Stereometricamente duplicare, cioè applicarlo à qualche num. delle medeſime Stereometriche traſuerſalmente delqual ne ſia vno doppio, & queſto preſo pur traſuerſalmente, & miſuratolo ſopra la ſcala Arithmetica, ſarà la radice che ſi cercaua. Stando dunque nell'eſſempio propoſto applicheremo lo ſpazio trà li punti 93. già preſo v.g. al 40. delle linee Stereometriche pigliando poi l'80. che miſurato ſopr. le linee Aritmetiche ci moſtrerà 57. ch'è la proſſima radice del numer. propoſto. L'altro modo di operare per li numeri maſſimi ſarà con aggiuſtare lo Strumento applicando la diſtanza di 100. pūti preſa rettamente dalle linee Aritmetiche al 100. delle Stereometriche traſuerſalmente, & ſarà aggiuſtato. Dipoi dal propoſto numero deui leuare le quattro vltime note, & il numero che reſta prendere traſuerſalmente da eſse linee Stereometriche, & miſurarlo rettamente ſopra le Aritmetiche; come per eſsempio ſendoci propoſto

il numero 1404988. hauendo già aggiustato lo Strumento al modo detto, & detratte le quattro vltime note resta 140. il qual numero preso trasuersalmente dalle linee Stereometriche & misurato rettamente sopra l'Aritmetiche ci darà 112, radice prossima del numero proposto non ci scordando, che quando le tre note rimanenti importassero più di 148. numero maggiore delle nostre linee si deue operare per parti, come nell'altra regola superiore fù auuertito.

Inuentione delle due medie proporzionali. Oper. XIX.



QVando ci fussero proposti due numeri, ò due linee misurate trà le quali douessimo trouare due altre medie proportionali potremo ciò esseguire facilmente col mezo delle presenti linee, & ciò con questo essempio si farà chiaro. Doue ci vengono proposte le due linee A.D. delle quali l'vna sia per essempio 108. & l'altra 32. & presa la maggiore con vn Compasso adattisi aperto lo Strumento alli num. 108. 108. & poi prendasi l'interuallo trà li punti 32. 32. ilquale sarà la lunghezza della seconda linea B.

che

che misurato con la medesima scala, con la quale furono misurate le proposte linee si trouerà esser 72 & per trouarne la terza linea C. adattisi pure di nuouo sopra le medesime linee Stereometriche, la linea B. alli punti 108. 108. & tornisi di nuouo à pigliare la distanza trà li punti 32.32. che tale sarà la grandezza della terza linea C. & misurata sopra la medesima scala si trouerà essere punti 48. & notisi, che non è necessario il prender prima la maggior linea, più che la minore, mà nell'vno, & nell'altro modo operando sempre si trouerà l'istesso.

Come ogni solido Parallelepipedo si possa col mezo delle linee Stereometriche ridurre in Cubo. Oper. XX.

SIaci proposto il solido parallelepipedo, le cui dimensioni siano diseguali, cioè 72. 32. & 84. Cercasi il lato del Cubo ad esso eguale. Piglia il medio proportionale frà 72. & 32. nel modo dichiarato di sopra nell'Ope. 14. Cioè piglia 72. rettamente dalla scala Aritmetica, e buttalo trasuersalmente al 72. delle linee Geometriche, ma perche non vanno tant'oltre buttalo alla metà, cioè al 36. & subito prendi pur trasuersalmente l'altro numero dalle medesime linee, cioè 32. anzi pur per dir meglio piglia la sua metà, cioè il 16. (hauendo buttato il primo 72. alla sua metà parimente) & questo che trouerai sarà come è manifesto il numero medio proportionale trà 72. & 32 misuralo dunque sopra le linee Aritmetiche, & lo trouerai esser 48. Onde lo butterai trasuersalmente a questo medesimo numero 48. delle

linee Stereometriche, & ſenza muouere poi lo Strumento prendi pur traſuerſalmente il terzo numero del ſolido propoſto, cioè l'84. & ſarà finita l'operatione, perche facendo queſta tal linea lato di vn Cubo quello ſarà veramente eguale al ſolido propoſto, & miſurandola ſopra la ſcala Arithmetica la trouerai eſser 57. & mezo, in circa.



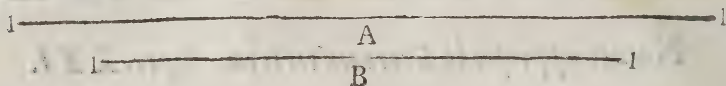
ESPLI-

ESPLICATIONE DELLE LINEE METALLICHE

Notate appresso le Stereometriche. Oper. XXI.

SOno le presenti linee segnate con alcune diuisioni alle quali sono aggiunti questi caratteri Or, Pi, Ar. Ra. Fe, St, Ma, Pie. Che significano, Oro, Piombo, Argento, Rame, Ferro, Stagno, Marmo, Pietra, dalle quali si hanno le proporzioni, e differenze di peso, che si trouano frà le materie in esse notate, in guisa che costituito lo Strumento in qual si voglia apertura gl'interualli, che cascano frà i pũti l'vno all'altro corrispondenti vengono ad esser diametri di palle, ò lati d'altri corpi trà loro simili, & eguali di peso; cioè che tanto sarà il peso d'vna palla d'oro, il cui diametro sia eguale alla distanza Or. Or. quanto d'vna di Piombo, il cui diametro sia l'interuallo trà li punti Pi, Pi, ò vna di Marmo, il cui diametro sia trà li punti Ma. Ma. Da che possiamo in vn'istante venir'in cognizione quanto grande si doueria far vn corpo d'vna delle sopranotate materie, accio fosse in peso eguale ad vn'altro simile, mà di altra delle materie dette, laqual operazione addimanderemo trasmutazione della materia, come se per essempio la linea A. fosse diametro d'vna palla

palla di ſtagno, & noi voleſſimo trouare il Diametro d'vn'altra d'oro, à quella in peſo eguale; prenderemo con vn Compaſſo la linea A. & queſta applicata aprendo lo Strumento alli punti St. St. piglieremo immediate l'inter-



uallo trà li punti Or. Or. & tale ſarà il Diametro della palla di Oro cioè la linea B. eguale all'altra di ſtagno, & il medeſimo intendaſi di tutti gli altri corpi ſolidi, & delle altre materie notate. Ma ſe congiugneremo l'vſo di queſte linee con quello delle precedenti ne caueremo molte comodità maggiori come di ſotto ſi dichiarerà, & prima.

Con le linee predette potremo ritrouar la proporzione, che hanno in peſo trà di loro tutti li metalli, & altre materie nelle linee Metalliche notate. Oper. XXII.

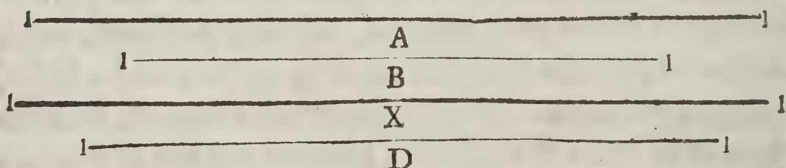
VOgliamo per eſſempio trouare qual proporzione habbino frà di loro in peſo queſti due Metalli Argento, & Oro; prendi con vn Compaſſo la diſtanza tra'l centro dello Strumento, & il punto notato Ar. & queſta, aperto lo Strumento, applica à qual più ti piace de i numeri delle linee Stereometriche, & ſia per eſſempio applicata alli punti 100. 100. dipoi ſenza punto muouer lo Strumento, piglia la diſtanza trà'l centro del medeſimo Strumento, & il punto, Or. & queſta vedi a che numero s'accomodi ſopra le linee Stereometriche, & trouato per

essempio adattarsi alli punti 60. 60. dirai la proporzione del peso dell'oro, à quello dell'argento esser in spezie, come 100. à 60. Et nota, che nell'operare li diametri presi, & applicati alle linee Stereometriche ti mostreranno la proporzione in peso dei loro metalli permutatamẽte, cioè come nell'addotto essempio s'è veduto, dal diametro dell'argento ti viene denotato il peso dell'oro, & da quello dell'oro il peso dell'argento & così venghiamo ad intendere come l'oro è più graue dell'argento à ragione di 40. per 100. essendo, che 40 è la differenza trà li due pesi ritrouati per l'oro, e per l'argento. Dalche possiamo venir in cognizione della resolutione d'vn quesito molto bello, che è, propostaci qual si voglia figura di vna delle materie notate nelle linee Metalliche, trouare quanta di vn'altra delle dette materie ve ne bisognerà per formarne vn'altra à quella eguale. Come v.g. habbiamo vna Statua di marmo, vorremmo sapere quanto argento v'anderia per farne vna della medesima grandezza; per ilche trouare, farai pesare quella di marmo, & sia il suo peso v g. 25. libre, poi piglia la distanza tra'l centro dello Strumento, & il punto Ar. che è la materia della statua futura, & questo applicherai aprendo lo Strumento alle linee Stereometriche, & al punto segnato col numero del peso della statuetta, cioè alli punti 25. 25. & non mouendo lo Strumento piglierai la distanza tra'l centro, & il punto Ma. & questa vedrai à che numero pur trasuersalmente delle linee Stereometriche si accomodi, & trouato come s'adatta alli punti 96. 96. dirai 96. libre d'argento esser necessarie per fare la statua eguale in grandezza all'altra di Marmo.

Co-

Congiugnendo gli vsi delle linee Metalliche, & Stereometriche, dati due lati di due solidi simili, & di diuerse materie trouare qual proporzione habbino frà di loro detti solidi in peso. Oper. XXIII.

E'La linea A. diametro d'vna palla di Rame, e la B. diametro di vna di Ferro, vorremmo sapere qual proporzione hanno fra di loro in peso, prendi col Compasso la linea A. & aperto lo Strumento applicala alli pũti delle linee Metalliche segnati Ra. Ra. & senza alterare tal apertura prendi immediatamente la distanza trà li punti Fe.Fe. che sarà quanto la linea X. laquale se sarà eguale alla B. diremo li due solidi AB. essere di peso eguali mà trouata la X. diseguale alla B. & essẽdo diametro d'vna palla di Ferro eguale in peso all'A. è manifesta cosa, che la medesima differenza sarà trà le due palle A.B. che'è trà l'X. B. & perche X. & B. sono della medesima materia trouerassi la loro differenza facilmente con le linee Stereometriche, come di sopra nell'Oper. 16. s'è dichiarato cioè prenderemo la linea X. & l'applicheremo aprendo lo Strumento à qualche numero, come v. g. al 30. ilche fatto si considerarà à quale s'aggiusti la linea B. & trouato per essempio accomodarsi al 10. diremo la palla di Rame A. esser tripla della di Ferro B.



Il

Il conuerſo della precedente operazione ſi potrà con pari facilità con le medeſime linee ritrouare; cioè; come dato il peſo, & il diametro, ò lato d'vna palla, ò altro ſolido di vna delle materie notate ſopra lo Strumento, ſi poſſa trouare la grandezza d'vn'altro ſolido ſimile, & di qualunque altra delle dette materie, & che peſi qual ſi voglia peſo propoſtoci. Come per eſſempio, eſſendo la linea X. Diametro d'vna palla di Marmo che peſa 7. libre, trouiſi il diametro d'vna di Piombo, che ne peſi 20. Qui ſi vede come douiamo fare due operazioni, l'vna traſmutare il Marmo, in Piombo, & l'altra creſcere il peſo di 7. ſino al 20. La prima operazione ſi farà con le linee Metalliche, accomodando il Diametro X. alli punti del Marmo traſuerſalmente, pigliando poi ſenza muouer lo Strumento l'interuallo trà li punti del Piombo, che ſarà la grandezza del ſolido di Piombo, che peſerebbe quanto il propoſto di Marmo, cioè libre 7. mà perche voleuamo libre 20. ricorreremo all'aiuto delle linee Stereometriche & applicato queſto interuallo traſuerſalmente alli punti 7.7. prenderemo ſubito la diſtanza pur traſuerſale trà li punti 20. che ſarà eguale alla linea D. laquale ſenza dubio verrà ad eſſere il lato della figura ſolida di Piombo che peſerà libre 20.

Come queſte linee ci ſeruono per calibro da Bombardieri, accomodato vniuerſalmente à tutte le palle di qual ſi voglia materia, & à tutti li peſi. Oper. XXIIII.

MAnifeſtiſſima coſa è diuerſo eſſer il peſo diuerſe materie, & aſſai più graue eſſer il Ferro della pie-

tra, & il Piombo del Ferro, dalche ne ſeguita, che douendoſi tirare con l'artigliaria tall'hora palle di Pietra, altre volte di Ferro, ò ancora di Piombo, il medeſimo pezzo, che porti tanto di palla di Piombo, porterà meno di Ferro, & molto meno di Pietra, & che per conſeguenza diuerſe cariche per le diuerſe palle ſe li douranno dare; laonde quelle ſagome, ò calibri ſopra i quali fuſſero notati i diametri delle palle di Ferro con li peſi loro non potranno ſeruirci per le palle di Pietra, mà biſognerà che le miſure di detti diametri s'accreſchino, ò diminuiſchino, ſecondo le diuerſe materie. In oltre è manifeſto, che appreſſo diuerſi paeſi s'vſano diuerſi peſi; anzi che non ſolamente in ogni prouincia, mà quaſi in ogni Città ſono differenti, dalche ne ſeguita, che quel Calibro, che fuſſe accomodato al peſo d'vn luogo non potrà ſeruirne al peſo d'vn'altro, mà ſecondo che le libre ſaranno maggiori, ò minori in vno, ch'in vn'altro luogo biſognerà che le diuiſioni del calibro ottenghino maggiori, ò minori interualli; dalche poſſiamo concludere che vn Calibro che ſi adatti ad ogni ſorte di materia, & ad ogni differenza di peſo biſogna che per neceſſità ſia mutabile, cioè che ſi poſſa creſcere, & diminuire, & tale apunto è quello, che nel noſtro Strumento vien ſegnato; perche aprendo più, ò meno ſi creſcono, ò diminuiſcono gl'interualli, che trà le diuiſioni d'eſſo ſi ritrouano ſenza punto alterar le loro proporzioni, & hauendo tali coſe in vniuerſale dichiarate, paſſeremo all'applicazione particolare di queſto Calibro à tutte le differenze di peſi, & à tutte le materie diuerſe; Et perche non ſi può venir'in cognitione d'alcuna

coſa

cosa ignota senza il mezo di qualch'altra conosciuta, fà di mestiero, che ci sia noto vn solo diametro d'vna palla di qual si voglia materia, e di qual si voglia peso rispondente alle libre, che nel paese doue vogliamo vsare lo Strumento si costumano: dal qual solo diametro verremo col mezo del nostro Calibro in cognizione del peso di qual si voglia altra palla, & di qualunque altra materia, intendendo però delle materie sopra lo Strumento notate, & il modo di cõseguir'tal cognizione faremo facilmente con vn'esempio manifesto. Suppõghiamo v.g. esser'in Venezia, & di voler qui seruirci del nostro Calibro per riconoscer' la portata d'alcuni pezzi d'artiglieria; prima procureremo d'hauer il diametro, & il peso d'vna palla di alcuna delle materie sopra detto Strumento segnate, & per essempio supporremo d'hauer il diametro d'vna palla di Piombo di libre 10. al peso di Venezia, ilqual diametro noteremo con due punti nella costa d'vn'asta dello Strumento; quando dunque vorremo accomodare, & aggiustare il Calibro in maniera, che presa la bocca d'vn pezzo d'artiglieria, & trasportata sopra esso Calibro conosciamo quante libre di palla di Piombo essa porti, non doueremo far'altro saluo che prender col Compasso quel diametro di 10. libre di piombo già sopra la costa dello Strumento segnato, & aprir poi lo Strumento tanto, che detto diametro s'aggiusti alli punti delle linee Stereometriche segnati 10. 10. lequali così aggiustate ci seruiranno per Calibro esatissimo, talche preso il diametro della bocca di qual si voglia Artiglieria, & trasferitolo sopra detto Calibro, dal numero

de i punti a i quali s'adatterà conoſceremo quante libre di palla di piombo porti la detta Artiglieria. Mà ſe voleſsimo aggiuſtare lo Strumento, ſiche il Calibro riſpondeſſe alle palle di Ferro, allora prenderemo pur l'iſteſſo diametro delle 10. libre di piombo ſopra la coſta notato, & dipoi l'applicheremo a i punti delle linee Metalliche ſegnati Pi, Pi, & ſenza alterare lo Strumento piglieremo con vn Cõpaſſo l'interuallo trà i pũti ſegnati Fe, Fe, ilquale ſarà il diametro, d'vna palla di ferro di 10. libre, & queſto diametro aprendo lo Strumento, s'applicherà à i punti delle linee Stereometriche, ſegnati 10. 10. & all'hora ſaranno dette linee eſquiſitamente accomodate per Calibro delle palle di ferro; & con ſimile operazione ſi aggiuſterà per le palle di pietra. Et notiſi che occorrendoci notare ſopra la coſta dello Strumento diuerſi diametri di palle riſpondenti alle libre di varij paeſi, per fuggire la confuſione noteremo ſempre diametri di palle di piombo di 10. libre di peſo, li quali troueremo eſſer maggiori, ò minori ſecondo la diuerſità delle libre, & il ſegnare tali diametri ſenza obligarci à ritrouare attualmente palle di piombo di 10. libre di peſo non ci ſarà difficile per quello che di ſopra nella operazione 23. ſi è inſegnato; doue dato vn diametro d'vna palla di qual ſi voglia peſo, & di qualunque materia s'è veduto come ſi troui il diametro d'vn altra d'ogni altro peſo, & di qual ſi voglia altra materia, intendendo però ſempre delle materie ſopra le linee Metalliche notate; tal che ritrouandoci noi in qual ſi voglia paeſe, purche trouiamo vna palla di Marmo, di Pietra, ò d'altra materia ſopra lo Strumento ſegnata, po-

ta, potremo in vn ſubito inueſtigare il diametro d'vna palla di piombo di 10. libre di peſo.

Come propoſto un corpo di qual ſi noglia materia poßiamo ritrouare tutte le miſure particolari di vno d'altra materia, & che peſi vn dato peſo. Oper. XXV.

TRa gli vſi che da queſte medeſime linee ſi poſſono cauare vno è queſto, col quale poſſiamo creſcere, ò diminuire le figure ſolide ſecondo qual ſi voglia proporzione nõ mutando, ouero mutando la materia; ilche dal ſeguente eſſempio s'intẽderà. Ci viene preſentato vn piccolo modello d'artiglieria fatto v.g di ſtagno, & noi hauiamo biſogno di cauare da tal modello tutte le miſure particolari per vn pezzo grande fatto di Rame, & che peſi per eſſempio 5000. libre.

Prima faremo peſare il piccolo modello di ſtagno, & ſia il ſuo peſo libre 17. Dipoi prenderemo vna delle ſue miſure qual più ci piacerà, & ſia v.g. la ſua groſſezza alla gioia, laquale applicheremo aprendo lo Strumento alli punti St. St. delle linee Metalliche (eſſendo queſta la materia del modello propoſtoci) & perche il pezzo grande deue farſi di Rame prenderemo immediatamente la diſtanza trà li punti Ra. Ra. laquale ſaria la groſſezza della gioia d'vna Artigliaria di Rame, quando quella doueſſe peſare quanto l'altra di ſtagno; mà perche deue peſare libre 5000. & non 17. come l'altra, però ricorreremo alle linee Stereometriche, ſopra le qaali applicheremo quell'interuallo pur hora preſo trà li punti Ra. Ra alli punti ſegnati 17. 17. & non mouendo lo Strumento piglieremo l'interuallo de i punti 100. 100. che ſaria la groſſezza al-

la gioia

la gioia d'vn pezzo di 100. libre di peso; mà noi vogliamo che sia di libre 5000. però questa distanza si deue augumentare secondo la proporzione quinquagecupla; onde aprendo più lo Strumento la metteremo à qualche numero del quale ve ne sia vn'altro 50. volte maggiore; come saria se l'applicassimo alli punti 2.2. pigliando poi l'interuallo trà li punti 100. 100. ilquale senz'alcun dubbio sarà la misura della grossezza, che deue darsi alla gioia. Et con tal'ordine si ritroueranno tutte le misure particolari di tutti li altri membri, come della gola, de gl'orecchioni, della culatta &c.

Ne meno resteremo di ritrouare la lunghezza dell'Artigliaria ancor che non possiamo aprire il nostro Strumēto sino a tanto spazio; & per trouarla, del piccolo modello non piglieremo l'intera lunghezza, mà solo vna sua parte, come saria l'ottaua, ò la decima &c. Laquale accresciuta con l'ordine pur hora dichiarato ci rappresenterà in fine l'ottaua, ò decima parte di tutta la lunghezza dell'Artiglieria grande.

Mà quì potria per auuentura à qualch'vno nascer difficoltà, se dalle nostre linee Metalliche nel modo, che si sono trouate le dette misure trasmutando l'vno nell'altro metallo semplice, così si potesse far l'istesso in vna allegazione di due metalli, come à punto quando nell'essempio soprapposto volessimo formare il pezzo non di Rame schietto, mà di metallo misto di Rame, & di Stagno, come anco communemente si costuma di fare, onde noi per intera sodisfazione mostreremo potersi con l'aiuto delle medesime linee Metalliche ritrouare le medesime

misu-

misure in qual si voglia allegatione non altrimente, che in vn semplice metallo, & ciò si farà con l'aggiugner due piccolissimi punti sopra le linee Mettalliche; dico piccolissimi, accioche ad arbitrio nostro, di poi che ce ne saremo seruiti posiamo cancellarli, & dato per essempio che il pezzo dell'Artiglieria che vogliamo fare non di Rame puro come di di sopra si suppose, mà di bronzo douesse esser gettato, la cui lega fusse per ogni 3. di Rame vno di Stagno, allora verremo con diligenza diuidendo tanto dall'vna, quanto dall'altra parte quella breue linea che è trà li punti segnati Ra. & Sta. in quattro particelle delle quali trè se ne lascieranno verso lo Stagno, & vna sola verso il Rame, & quiui si farà il punto apparente, del qual punto (segnato come si disse tanto nell'vna, quanto nell'altra linea Metallicha) ci seruiremo per la trasmutatione del metallo non altrimenti che ci seruiremo di sopra de i punti Ra. Ra. & con simil regola si potranno secondo l'occorrenze segnare nuoui punti di allegazioni di qual si voglino due metalli, & secondo qual si voglia lega.

Mà non saria fuori di proposito, & senza comodo notabile, & in particolare quando s'habbia da fare la trasmutazione in metallo misto, & allegato di due altri secondo qualunque proporzione; l'auuertire, che quando si sia trouata vna sola delle misure che si ricercano con l'operare con somma esquisitezza nel modo dichiarato di sopra, si potranno in virtù di questa vnica misura ritrouata inuestigare poi tutte l'altre con l'aiuto delle linee Aritmetiche, con modo non molto differente da quello, che nell'Operazione terza, fù dichiarato, come per essempio.

Era

Era la linea A. il diametro, ò vogliamo dire la grof-

A——B————————————————————

ſezza alla gioia del modello d'Artiglieria propoſtoci, & ſi trouò la linea B per groſſezza della gioia dell'Artiglieria di libre 5000. da farſi di metallo che tenga tre di Rame, & due di Stagno. Dico adeſſo che per trouar tutte l'altre dimenſioni che reſtano ci potremo preualere delle linee Aritmetiche, pigliando la linea B. & applicandola per trauerſo, à che punto ci piace di eſſe linee Aritmetiche, & quanto maggior numero piglieremo meglio ſarà; la onde l'applicheremo. v. g. all'vltimo punto, cioè al 250. & non mouendo lo Strumento vederemo à qual punto s'accomodi pur traſuerſalmente la linea A. che ſia v.g. al 44. Dalche vegniamo in cognitione, come eſſendo la miſura A. del modello punti 44. quella che gl'ha da riſpondere del pezzo reale deue eſſere 250. de i medeſimi punti, & queſta medeſima proporzione hà da eſſer oſſeruata in ciaſcheduna altra miſura. Onde per trouare per eſſempio la groſſezza del pezzo reale nella gola prenderai tal groſſezza dal piccolo modello, & applicala traſuerſalmente alli punti 44. delle linee Aritmetiche, prendendo poi pur traſuerſalmente la diſtanza frà li punti 250. che ſarà la groſſezza della gola dell'Artiglieria grande. Et col medeſimo ordine ſi trouerãno tutte l'altre miſure

In oltre per trouare faciliſſimamente, & con ſomma eſquiſitezza la linea B prima, che riſponda al punto della lega delli due metalli aſſegnati: Si potrà proceder così: ritrouando prima ſeparatamente le due miſure ſemplici,

che



che reſpondino l'vna allo ſtagno, & l'altra al rame, come le due linee ED. CE. delle quali ED. ſia la miſura riſpondente al rame puro, & la CE. al puro ſtagno, ſi che la differenza loro ſia la linea DE. laquale ſi diuiderà ſecondo la proporzione aſſegnata per la lega; come volendo 3. di Rame, & 2. di ſtagno, ſi taglierà la linea DE. nel punto F. in maniera, che la FE. verſo lo Stagno ſia 3. parti, & la FD. verſo il rame parti 2. che ſi farà col diuidere tutta la DE. in cinque parti, laſciandone 3. verſo F. & 2. verſo D. & la linea CF. ſarà la noſtra principale, qual fù poco di ſopra la linea B. ſecondo la ragion della quale col ſemplice mezo delle linee Aritmetiche ſi trouerannno tutte l'altre miſure, ſenza più ricorrere ad altre linee Metalliche, ò Stereometriche nel modo che ſi è inſegnato nella terza Operazione.

DELLE LINEE POLIGRAFICHE,

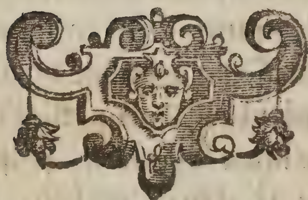
Et come con esse possiamo descriuere i Poligoni regolari, cioè le figure di molti lati, & angeli eguali. Oper. XXVI.



VOLGENDO lo Strumento dall'altra parte, ci si rappresentano le linee più interiori nominate Poligrafiche dal loro vso principale, che è di descriuere sopra vna linea proposta Figure di quanti lati, & angoli eguali ci verrà ordinato; & questo facilmente conseguiremo pigliando con vn Compasso la lunghezza della linea data, laquale si adatterà alli punti segnati 6.6. dipoi senza muouer lo Strumento piglieremo l'interuallo trà i punti notati col numero, che numera i lati della figura, che descriuere vogliamo; come v.g. per descriuere vna figura di 7. lati prenderemo l'interuallo trà li punti 7.7. ilquale sarà il semidiametro del Cerchio che comprenderà l'Eptagono da descriuersi; siche posta vn'asta del Compasso hora sopra l'vno, & hora sopra l'altro termine della linea data, faremo sopra di essa vn poco d'intersecazione con l'altra, & quiui fatto centro descriueremo con l'istessa apertura vn cerchio occulto, ilquale passando per i termini della data linea la riceuerà 7. volte apunto nella sua circonferenza, onde l'Eptagono ne venga descritto.

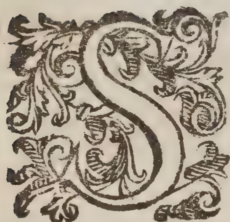
Diuisione della circonferenza del Cerchio in quante parti ci piacerà. oper. XXVII.

COn queste linee si diuiderà la circonferenza in molte parti operando per il conuerso della precedente operazione, pigliando il semidiametro del Cerchio dato, & applicandolo al numero delle parti nelle quali si hà da diuidere il Cerchio, pigliando poi sempre l'interuallo dei punti 6 6. il quale diuiderà la circonferenza nelle parti che si voleuano.



ESPLIACATIONE DELLE LINEE TETRAGONICHE,

Et come col mezo d'esse si Quadri il Cerchio, & ogni altra figura regolare, & più come si trasmutino tutte, l'vna nell'altra. Oper. XXVIII.



Ono queste linee Tetragoniche così dette dal loro vso principale, che è di quadrare tutte le superficie regolari, & il Cerchio appresso; & ciò si fa con facilissima operazione; imperoche volendo costituire vn quadrato eguale à vn dato Cerchio, altro non douiamo fare, saluo che prendere con vn Compasso il suo semidiametro, & à questo, aprendo lo Strumento, aggiustare li due punti delle linee Tetragoniche segnati con li due piccoli Cerchietti, & non mouendo lo Strumento, se si prenderà col Compasso l'interuallo trà i punti delle medesime linee segnati 4. 4. si hauerà il lato del Quadrato eguale al dato Cerchio. Et non altrimenti quando volessimo il lato del pentagono, ò dello Esagono eguali al medesimo Cerchio, si prenderà la distanza trà i punti 5. 5. ò quella trà i punti 6.6. che tali sono i lati del Pentagono, ò dell'Esagono eguali al medesimo Cerchio.

In oltre, quando volessimo per il conuerso, dato vn Quadrato, ò altro Poligono regolare, trouar vn Cerchio ad esso eguale, preso vn lato dal detto Poligono, & accomodatolo al punto delle linee Tetragoniche rispondente

al nu-

al numero de i lati della figura proposta, si prenderà senza muouere lo Strumento la distanza tra le note del Cerchio, laquale fatta semidiametro descriuerà il Cerchio eguale al dato Poligono, & in conclusione con quest'ordine potrassi ritrouare il lato di qual si voglia figura regolare, eguale a qualunque altra propostaci. Come. v. g. douendo noi costituire vn'ottangolo eguale a vn dato Pentagono, s'aggiusterà lo Strumento, siche il lato del Pentagono proposto s'accomodi alli punti 5. 5. & non mutando lo Strumento l'interuallo frà li punti 8.8. sara il lato dall'ottangolo, che si cercaua.

Come proposte diuerse figure regolari, benche trà di loro dissimili, se ne possa costituire vna sola eguale à tutte quelle. Oper. XXIX.

LA resolutione del presente Problema depende dalla precedente operazione & dalla X. di sopra dichiarata, per ciò che essendoci v.g proposte queste figure, vn Cerchio, vn triangolo, vn pentagono, & vn'esagono & imposto, che trouiamo vn quadrato eguale à tutte le dette figure, prima per l'operazione precedente troueremo separatamente 4. quadrati eguali alle 4. dette figure; dipoi col mezo dell'operazione X. troueremo vn solo quadrato eguale à quelli 4. il quale senz'alcun dubio sarà eguale alle 4. figure proposte.

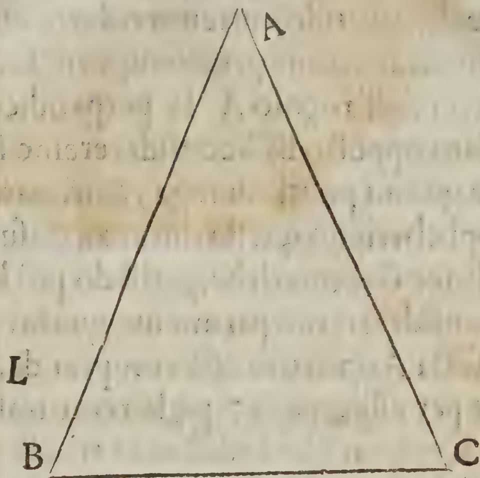
Come si possa costituire qual si voglia figura regolare eguale ad ogn'altra irregolare, mà rettilinea figura proposta. Oper. XXX.

LA presente operazione è non meno vtile che curiosa, insegnandoci il modo, non pure di riquadrare tutte le superficie irregolari, mà di ridurle ò in cerchio, ò in qual si voglia altra figura regolare: & perche ogni rettilineo si risolue in triangoli, quando noi sapremo costituire vn quadrato eguale à qual si voglia triangolo, costituendo noi separatamēte quadrati particolari eguali à ciaschedun'triangolo ne i quali il rettilineo dato si risolue, & poi con l'operazione X. riducendo tutti questi quadrati in vn solo, sarà, come è manifesto, ritrouato il quadrato eguale al proposto rettilineo, il qual quadrato col mezo delle linee Tetragoniche potremo ad arbitrio nostro conuertire in vn cerchio, in vn pentagono, ò in altra figura rettilinea regolare. Si è dunque la resoluzione del presente quesito ridotta à douer noi trouare vn quadrato eguale à qual si voglia triangolo proposto, ilche con modo facilissimo si hauerà dal Lemma seguente.

Lemma per le cose dette di sopra. Oper. XXXI.

SIaci dunque proposto di douer costituire vn quadrato eguale al dato Triangolo ABC. Ponghansi da parte due linee ad angoli retti DE.FG. dipoi con vn compasso da quattro punte, che da vna parte apra il doppio dell'altra, fermata nell'angolo A. vna delle maggiori aste slarghisi

slarghiſi l'altra G ſin che girata intorno rada la linea oppoſta BC. dipoi voltando il compaſſo notiſi cō le aſte più breui la diſtanza FH. che ſara la metà della perpendicolare cadēte dall'angolo A. ſopra il lato oppoſto BC. il che fatto, prendaſi pure con le maggiori a-

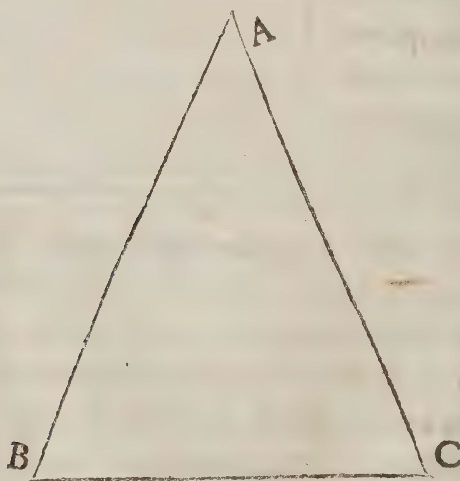


D H F K I E

ſte la linea BC. laquale ſi traſporti in FI. & fermata vna delle maggiori aſte nel punto I. slarghiſi l'altra ſino al pūto H. & volgendo il compaſſo, ſenza ſtringerlo ò allargharlo, ſegniſi con le punte della metà la diſtanza IK. & fermata vna di queſte punte in K. tagliſi con l'altra la perpendicolare FG. nel punto L. & haueremo la linea LF. lato del quadrato eguale al triangolo ABC. mà notiſi, che ſe bene hauiamo meſſa queſta operazione fatta linealmente ſenza lo Strumento: non è però che ſopra lo Stru-

mento

mento ancora non si possa facilissimamente ritrouare; imperoche, quando vorremo ridurre qualunque triangolo in quadrato come per essempio il Triangolo ABC. allora presa dall'angolo A. la perpendicolare cadente sopra il lato opposto BC. considereremo sopra la scala Aritmetica quanti punti cótenga, & trouato contenerne v. g. 45. applicheremo questa distanza trasuersalmente al 45. delle linee Geometriche, pigliãdo poi la metà della linea BC. considereremo parimente quanti punti della medesima scala Aritmetica essa comprenda, & trouato contenerne per essempio 37. piglieremo trasuersalmente dalle linee Geometriche la distanza trà essi punti 37. laquale ci darà la linea D. il cui Quadrato sarà eguale al triangolo ABC.

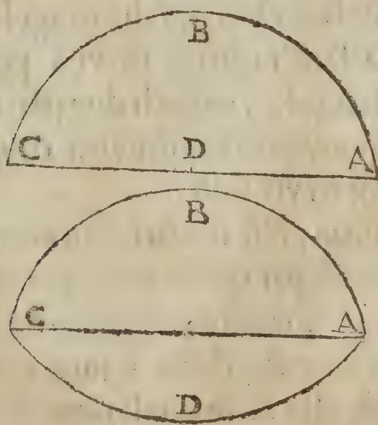


DELLE

Delle linee aggiunte per la quadratura delle parti del Cerchio, e delle figure contenute da parti di circunferenze, ò da linee rette, & curue insieme. Oper. XXXI.

REstano finalmente le due linee aggiunte, così dette, perche aggiungono alle linee Tetragoniche quello che in esse potria desiderarsi; cioè il modo di riquadrare le porzioni del cerchio, & le altre Figure, che nel titolo si sono dette, & più distintamente di sotto si esplicheranno. Sono queste linee segnate con due ordini di numeri, de i quali lo esteriore comincia dal punto segnato con questa nota ɑ seguitando poi li numeri 1.2.3.4. sino in 18. l'altro ordine interiore comincia da questo segno ▫. seguitando poi 1.2.3.4.&c. pur sino à 18. col mezo delle quali linee potremo primamẽte riquadrare qual si voglia porzione di cerchio propostaci, laquale però nõ sia maggior' di mezo cerchio, & l'vso acciò meglio s'intenda, con l'essempio s'esplicherà.

Vogliamo v.g. trouare il quadrato eguale alla porzio-

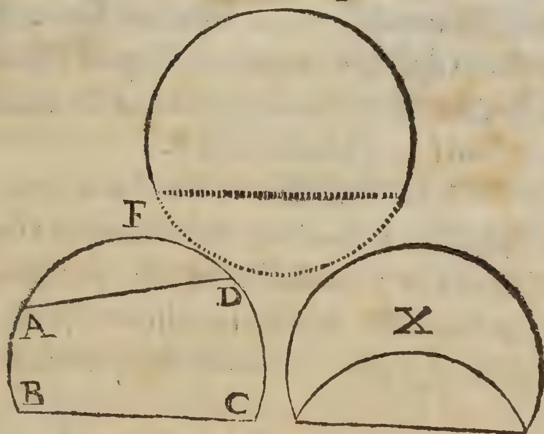


ne del cerchio ABC. diuidaſi la ſua corda AC. nel mezo nel punto D. & preſa con vn compaſſo la diſtanza AD. s'accomodi, aprendo lo ſtrumento, alli punti ſegnati aa. & laſciato lo ſtrumento in tale ſtato prendaſi l'altezza della porzione, cioè la linea DB. & veggaſi à quale de i punti dell'ordine eſteriore tale altezza s'accomodi, che ſia per eſſempio alli punti ſegnati 2.2. il che fatto douiamo con vn compaſſo prender ſubito l'interuallo trà li púti 2.2. dell'ordine interiore, & ſopra vna linea di queſta grandezza ſi deue formare il quadrato, che ſarà eguale alla porzione ABC. Et quando haueſſimo vna ſuperficie contenuta da due porzioni di cerchio ſimile alla preſente figura ABCD. potremo facilmente ridurla in quadrato tirando la corda AC. dalla quale eſſa figura in due porzioni di cerchio vien diuiſa, dipoi per la regola poſta di ſopra ſi trouer anno due quadrati eguali alle due porzioni ſeparati, & queſti con l'interuento dell'oper. 10. ſi ridurranno in vn ſolo, & ſarà fatto il tutto.

Et con non diſſimile operazione potraſſi riquadrare ancora il ſettore del cerchio, perche tirata la corda ſotto la ſua circonferenza ſarà tagliato in vna porzione di cerchio, & in vn triangolo, lequali due parti, per le coſe di ſopra inſegnate, potranno facilmente ridurſi in due quadrati, & quelli poi in vn ſolo.

Reſta finalmente, che moſtriamo come le medeſime linee ci poſsin ſeruire per quadrare la porzione maggiore di mezo cerchio, il trapezio contenuto da due rette, & due curue, ſimile à quello della figura appreſſo ABCD. & la Lunula ſimile alla X. le quali tutte operazioni hanno la

no la medeſima reſoluzione: percioche, quanto alla porzione maggiore del cerchio, ſe noi quadreremo la rimanente porzione minore al modo di ſopra inſegnato, & tale quadrato caueremo dal quadrato eguale à tutto'l cerchio, il quadrato eguale al rimanente ſarà ancora, com'è manifeſto, egual'alla maggior'porzione del Cerchio.



Parimẽte di tutta la porzione BAFDC. trouatone il quadrato eguale, & da eſſo trattone il quadrato eguale alla porzione AFB. il quadrato rimanente pareggerà il trapezio; & ſimilmente procedendo nella Lunula X. tirata la commune corda delle due porzioni di cerchio, ſi prenderanno ſeparatamente i quadrati ad eſſe porzioni eguali la differenza de i quali ſarà il quadrato eguale alla Lunula. Come poi delli due quadrati propoſti ſi poſſa trouare la differenza ridotta in vn'altro quadrato; ſi è di ſopra nel Oper. XI. con l'interuento delle linee Geometriche dichiarato.

Delle operazioni del Quadrante.

AGgiugnendo allo Strumento il Quadrante, nella ſua minore circonferenza habbiamo la Squadra de bombarbieri diuiſa ſecondo il ſolito in punti 12. l'vſo ordinario della quale è, che ſi metta vna ſua coſta nel vacuo del pezzo, hauendo prima ſoſpeſo il filo col perpendicolo dal centro dello Strumento, il qual filo ci moſtrerà, ſegando detta circonferenza, quanta eleuazione habbia il pezzo: cioè ſe 1. punto ò 2. ò 3.

Et perche l'vſar la Squadra in queſta maniera non è ſenza pericolo, douendo con l'vſcir fuori de i Gabbioni, ò ripari ſcoprirci alla viſta dell'inimico, per ciò s'è penſato vn'altro modo di far l'iſteſſo con ſicurtà, cioè con l'applicare la Squadra preſſo al focone del pezzo. Mà perche l'anima di dentro non è parallela con la ſuperficie di fuori, eſſendo il metallo più groſſo verſo la culatta, biſogna ſupplire à tal difetto con l'allungare quell'aſta della Squadra, che riguarda verſo la gioia, aggiugnendoui la ſua zanca mobile, il che ſi farà aggiuſtando prima vna ſol'volta il pezzo à liuello, & poi poſando verſo il focone la Squadra con la zanca allungheremo il piede anteriore, ſin che il perpendicolo ſeghi il punto 6. & fermata la zanca con la ſua vite, ſegneremo vna lineetta ſopra la coſta dello Strumento, doue viene à terminar la caſſella della detta zanca, acciò in ogni occaſione la poſſiamo mettere à ſegno, & poi ſe vorremo dar'vn punto d'eleuazione, biſognerà alzar'il pezzo tanto che il filo ſeghi il numero 7. ſe vorremo 2. punti, douerà ſeghar l'8. &c.

La di-

LA diuiſione che ſegue appreſſo è il Quadrãte Aſtronomico, l'vſo del quale, eſſendo ſtato trattato da altri, non ſarà quì dichiarato altrimente.

L'Altra circonferenza, che ſegue appreſſo, & che ſi vede diuiſa da alcune linèe traſuerſali è per prender l'inclinazione della ſcarpa di tutte le muraglie, cominciando da quelle, che hauranno per ogni 10. d'altezza vno di pendenza, ſino quelle, che habbino vno di pendenza per ogn'vn'e mezo d'altezza.

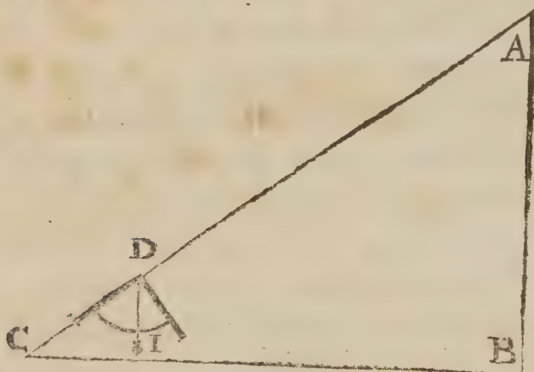
Volendo ſeruirci di tale Strumento, douiamo ſoſpender'il filo da quel piccolo foro, che ſi vede al principio della Squadra da Bombardieri; dipoi accoſtandoci alla muraglia pendente gl'applicheremo ſopra la coſta oppoſta dello Strumento; auuertendo doue taglierà il filo; perche ſegando, per eſſempio, il numero 5. diremo quella tal'muraglia hauer per ogni 5. braccia d'altezza 1. di pendenza, ſimilmente tagliando il numero 4. diremo hauer 1. di pendenza per ogni 4. d'altezza.

Diuerſi modi per miſurar con la Viſta, & prima delle Altezze Perpendicolari alla radice delle quali ſi poſsa accoſtare & diſcoſtare.

L'Vltima circonferenza diuiſa in 200. parti è vna ſcala per miſurar'Altezze, Diſtanze, & Profondità col mezo della viſta. Et prima, cominciando dall'Altezze, moſtreremo diuerſe maniere di miſurarle, facendo principio dall'Altezze perpendicolari, alla radice delle quali

ci poſ-

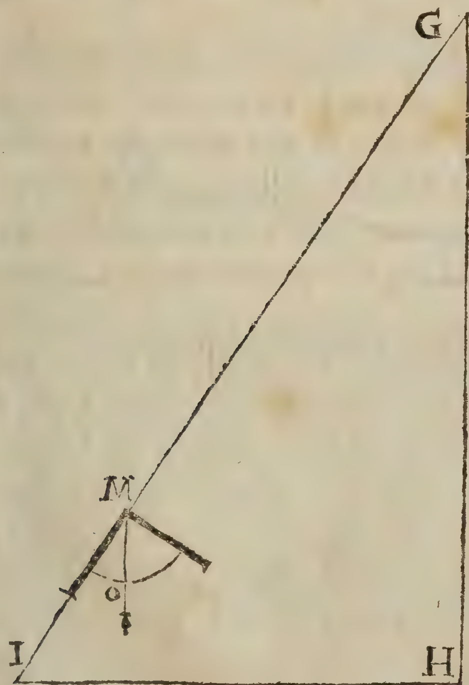
ci possiamo accostare. Come saria, se volessimo misurar l'altezza della Torre AB. venendo nel punto B. ci discosteremo verso C. caminando 100. passi, ò 100. altre misure, & fermatici nel luogo C. traguarderemo con vna costa dello Strumento l'altezza A. come si vede secondo la costa CDA. notando i punti tagliati dal filo DI. i quali se saranno nel centinaio opposto all'occhio, come si vede nell'essempio proposto per l'arco I. quanti sarãno detti punti, tanti passi, (ò altre delle misure, che haremo misurate in terra) diremo contenere l'altezza AB.



Mà se il filo taglierà l'altro centinaio, come si vede nella seguente figura, volendo misurar l'Altezza GH. sendo l'occhio in I. doue il filo taglia i punti MO. allora, preso il numero di detti punti, diuideremo per esso il numero 10000. & l'auuenimento sarà il numero delle misure, che nell'altezza GH. si conterranno: come v. g. se il filo hauesse tagliato il punto 50. diuidendo 10000. per 50. haremo 200. & tante saranno le misure dell'altezza GH.

Et perche hauiamo veduto che alle volte il filo segherà il

rà il centinaio opposto alla costa, per la quale si traguarda, e tal volta ancora taglierà il centinaio contiguo à detta costa, & questo potrà auuenire in molte delle operazioni seguenti, però per regola vniuersale s'auuertirà sempre, che, quando il filo taglierà il primo centinaio contiguo à detta costa si deue diuidere 10000. per il numero tagliato dal filo, seguendo poi nel resto dell'operazione la regola, che sarà scritta: perche noi ne gl'essempi seguẽti, supporremo sempre, che il filo tagli l'altro centinaio.

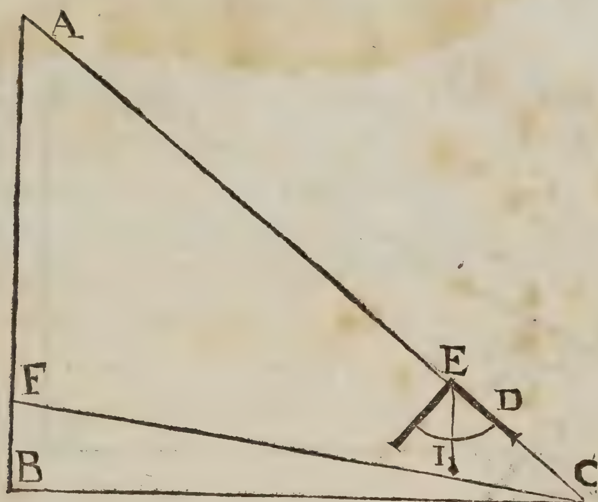


Mà acciò che tanto più si scorgha la moltitudine de gl'vsi, di questo nostro Strumento, voglio, che i computi più laboriosi, che nelle regole per misurar cõ la vista ci occorreranno siano senza fatica alcuna, & con somma breuità ritrouati col mezo del compasso sopra le linee aritmetiche. Et facendo principio dalla presẽte operazione per quelli, che nõ sapessero partire 10000. per quel num. tagliato dal perpendicolo: dico, che si pigli rettamente sempre 100. dalle linee

nee aritmetiche, & che trasuersalmente s'accomodi al numero de i punti tagliati da esso perpendicolo: pigliando poi pur trasuersalmente, senza muouer lo Strumento la distanza trà i punti 100. la quale misurata rettamente ci darà l'altezza cercata. Come v. g. se il filo hauesse tagliato à 77. pigliando dalle linee aritmetiche 100. rettamente, applicalo trasuersalmente al 77. & subito prendi pur trasuersalmente l'interuallo trà i punti 100. & torna à misurarlo rettamente, & trouerai contenere punti 130. & tante misure dirai contenersi nell'altezza, che misurar voleuamo.

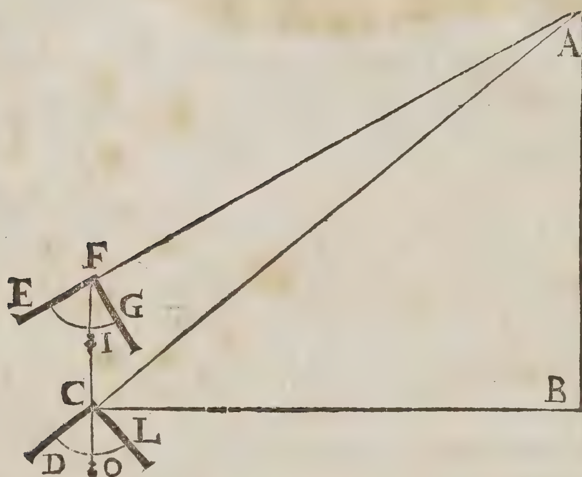
In altra maniera potremo misurar'vna simil'Altezza, senza obligarci à misurar'in terra le 100. misure, nel modo che si farà manifesto. Come se per essempio volessimo dal punto C. misurar l'Altezza della torre AB. Drizzando la costa dello Strumento CDE. alla sommità A. noteremo li punti tagliati dal filo EI. quali siano per essempio 80. dipoi senza muouerci di luogo, abbassando solamente lo Strumento, traguarderemo qual che segno più basso, che sia posto nella medesima Torre, come saria il punto F. notando il numero de i punti tagliati dal filo, il quale sia v. g. 5. veggasi poi quante volte questo minor numero 5. sia contenuto nell'altro 80. (che è 16. volte) & 16. volte diremo la distanza FB. esser contenuta in tutta l'altezza BA. & perche il punto F. è basso potremo tale altezza FB. con vn'asta, ò altro facilmente misurare, & così venir'in cognizione dell'altezza BA. auuertendo, che, nel misurar l'altezze, noi ritrouiamo, & misuriamo solamente l'altezze sopra l'orizonte del nostr'occhio, tal che quando

quando detto occhio ſarà più alto della radice,ò baſe della coſa miſurata, biſognerà aggiugner'all'altezza trouata per via dello Strumento, quel tanto di più, che l'occhio ſoprauanza detta radice.



Il terzo modo di miſurar'vna ſimile altezza, ſarà con l'alzarci, & abbaſſarci: come volendo miſurar l'altezza AB. coſtituendo lo Strumento in qual che luogo eleuato da terra, come ſaria nel punto F. traguarderemo ſecondo la coſta EF.il punto A. notando i punti GI. tagliati dal filo, quali ſiano,per eſſempio 65. dipoi ſcendendo al baſſo,& venendo perpendicolarmente ſotto'l punto F. come ſaria nel punto C. traguarderemo la medeſim'altezza ſecondo la coſta DC. notando i punti LO. quali ſaranno più de gl'altri come v.g. 70. dipoi prendaſi la differenza trà queſti due numeri 65. & 70. che è 5. & quante volte eſſa è contenuta nel maggior de i detti numeri, cioè in

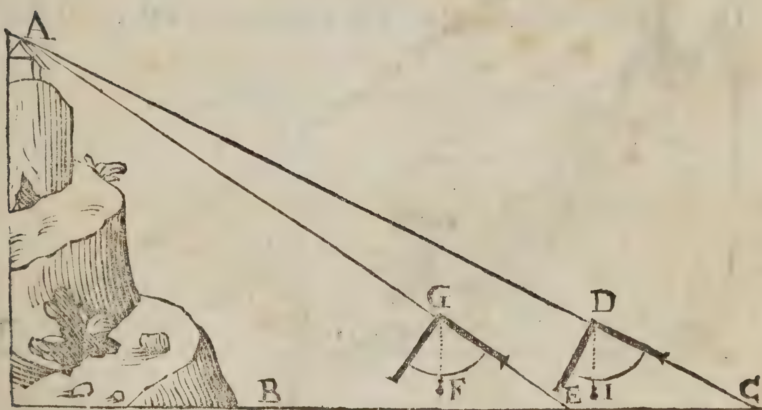
in 70. (che vi ſarà contenuta 14. volte) tante volte diremo l'altezza BA. contenere la diſtanza CF. la quale miſureremo, potendolo noi fare comodamente, & così verremo in cognizione di tutta l'altezza AB.



ET volendo noi miſurar'vn'Altezza, la cui radice non ſi vedeſſe, come ſaria l'Altezza del monte AB. ſendo nel punto C. traguarderemo la sõmità A. notãdo i punti I. tagliati dal perpendicolo DI. i quali ſiano, per eſſempio, 20. di poi accoſtandoci verſo il monte 100. paſſi innanzi, venendo nel punto E. traguarderemo l'iſteſſa ſommità, notando i punti F. i quali ſiano 22. il che fatto deuonſi multiplicare trà loro queſti due numeri 20. & 22. fanno 440. & queſto ſi diuida per la differenza delli medeſimi numeri, cioè per 2. ne viene 220. & tanti paſſi diremo eſſer'alto il monte.

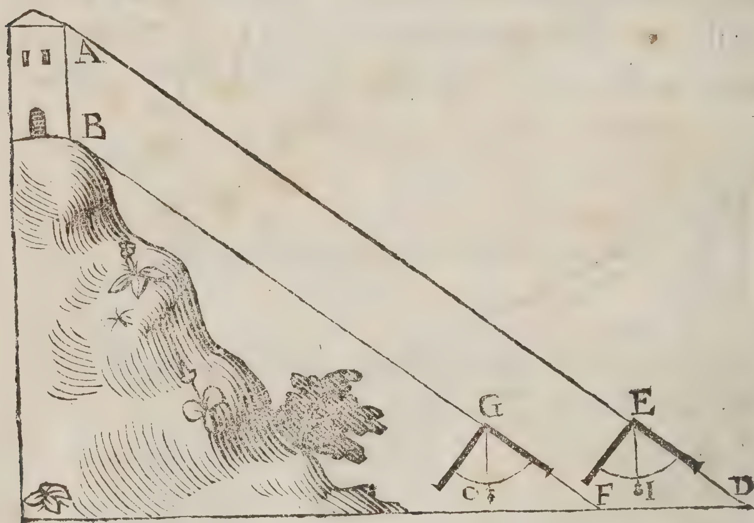
Il com-

Il computo si trouerà sopra lo Strumento pigliando il minor numero de i punti tagliati, rettamente sopra le linee Aritmetiche, & applicandolo poi trasuersalmente alla differenza delli due numeri de i punti, pigliando in oltre trasuersalmente l'altro numero de i punti, il quale misurato rettamente ci darà l'altezza cercata: come se per essempio, i punti tagliati fussero stati 42. & 58. preso 42. rettamente, buttisi trasuersalmente alla differēza de i detti numeri, cioè al 16. ò non potendo, al suo doppio, triplo, quadruplo, &c. Sia al quadruplo, che è 64. & preso poi il 58. ò il suo quadruplo cioè 232. & misurato rettamente ci darà 152. e vn quarto, che è il proposito.



POssiamo in oltre col medesimo Strumento misurare vn'Altezza posta sopra vn'altra, come se volessimo misurare l'altezza della Torre AB. posta sopra l'monte BC. Prima sendo nel punto D traguarderemo la sommità della torre A. notando i punti tagliati dal filo EI. li quali

ſiano v. g. 18. poi, laſciando vn'aſta piantata nel punto D. venghiamo auanti ſin tanto che traguardando la baſe della Torre, cioè il punto B. il perpendicolo GO. tagli il medeſimo numero 18. ilche ſia quando ſaremo venuti al punto F. dipoi miſurinſi i paſsi trà le due Stationi DF. quali ſiano per eſſempio 130. & queſto numero ſi multiplichi per i 18. punti, ne verrà 2340. il qual numero ſi diuida per 100. ne viene 23. & due quinti, & tanti paſsi ſarà alta la torre AB.

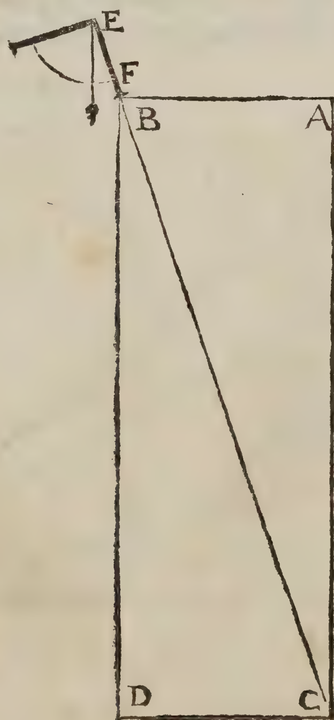


Il Computo ſopra lo Strumento ſi farà col pigliare rettamente il numero de i paſsi, ò quello de i punti, applicãdolo poi traſuerſalmente al 100. prendendo poi l'altro pur traſuerſalmente, & miſurandolo rettamente. Come ſe v.g. i punti foſſero ſtati 64. & i paſsi 146. preſo 64. rettamente, & applicatolo traſuerſalmente al 100. & preſo

Poi

poi trasuersalmente 146.& misuratolo rettamente ci darà 93. e mezo in circa, quanta è l'altezza, che si cercaua.

Quanto alle profondità due modi hauremo per misurarle, & il primo sarà per misurar la profondità contenuta trà le linee parallele, come saria la profondità d'vn pozzo, ouero l'altezza d'vna Torre, quando noi fussimo sopra di essa, come per essempio: sia vn pozzo ABCD. contenuto trà le linee parallele AC. DB. & voltãdo l'angolo dello Strumento verso l'occhio E. si traguardi secondo la costa EF. in maniera, che il raggio della vista passi per li punti BC. notando il numero tagliato dal filo, il quale sia verbi gratia 5. & poi si consideri quante volte questo numero 5. entra in 100. & tante volte diremo la larghezza BA. esser contenuta nella profondità BD.

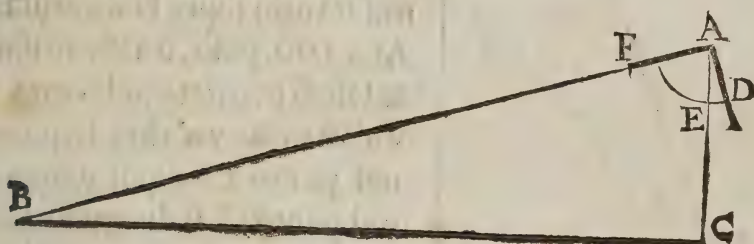


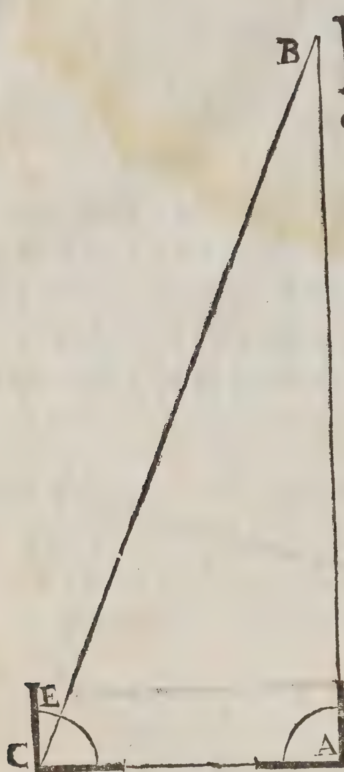
L'altro

L'Altro modo sarà per misurar'vna profondità, della quale non si vedesse la radice; come se fussimo sopra'l monte BA. & volessimo misurar la su'altezza sopra'l piano della campagna: in tal caso alziamoci sopra'l mõte salendo sopra qualche casa, torre, ò albero, come si vede nella presente figura, & costituendo l'occhio nel punto F. traguarderemo qualche segno posto nella cãpagna, come si vede per il punto C. notando i punti tagliati dal filo FG. che siano v. g. 32. dipoi scendendo nel punto D. traguardisi il medesimo segno C. con la costa DE. notando parimente i punti AI. che siano 30. & presa la differenza di questi due numeri, cioè 2. veggasi quante volte entra nel minor delli due numeri, & veduto che vi entra 15. volte diremo l'altezza del monte essere 15. volte più dell'altezza FD. laquale potendola noi misurare, ci farà venire in notizia di quanto cercauamo.

Passan-

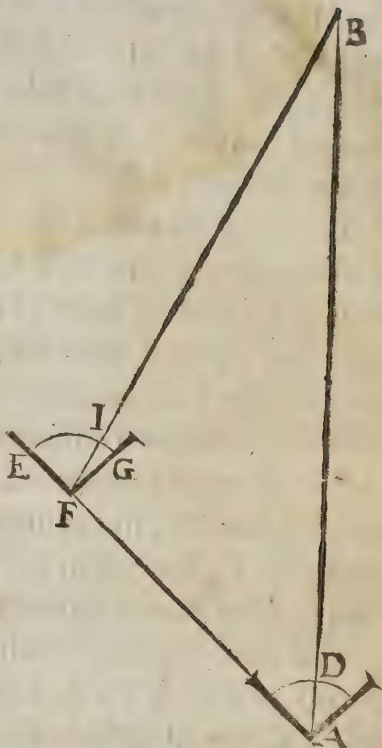
PAssando al misurar le distanze, come saria vna larghezza di vn fiume venendo sopra la ripa, ò altro luogo eminente, si come nell'essempio si vede, nel qual volendo noi misurar la larghezza CB. venendo nel punto A. traguarderemo con la costa AF. l'estremità B. notando i punti DE. tagliati del perpendicolo, quali siano verbi gratia 5.& quante volte questo numero entra in 100. tante volte diremo l'altezza AC. entrare nella larghezza CB. misurando dunque quanta sia tale altezza AC. & pigliandola 20. volte, haueremo la larghezza cercata.





POssiamo in altro modo misurare vna simile distanza; come per essempio, sendo noi nel punto A. vogliamo trouare la distanza sino al punto B. costituiscasi lo Strumento in piano, & vna delle sue coste sia drizzata verso il punto B. & secondo la dritura dell'altra costa traguardisi verso il punto C. misurando sopra la dirittura AC. 100. passi, ò altre misure, & lascisi piantata nel punto A. vn'asta, & vn'altra si ponga nel punto C. dipoi venendo nel punto C. si dirizzi vna costa dello Strumento verso A. & per l'angolo C. si traguardi il medesimo segno B. notando sopra il Quadrante qual punto venga segato dal raggio della vista, che sia il punto E. & preso tal numero diuidasi per esso 10000. & quello che ne verrà sarà il numero de i passi, ò altre misure, che saranno trà il punto A. & il segno B.

MA quando non ci fusse permesso di po ter mouerci le 100. misure sopra vna linea, che facesse angolo retto col primo traguardo in tal caso procederemo altrimenti, come v.g. essendo noi nel punto A. & volendo pigliare la distanza AB. ne potendo caminare per altra strada, che per la AE. laquale con la dirittura AB. fà angolo acuto, per conseguire ad ogni modo il nostro intento aggiusteremo vna costa dello Strumento prima alla strada, come si vede per la linea



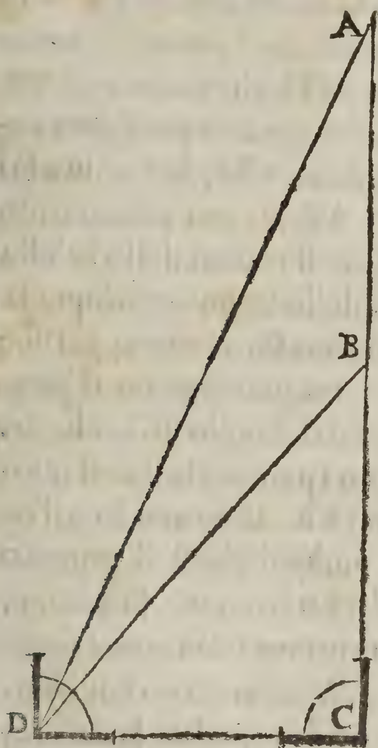
AF. & senza mouer lo Strumento traguarderemo per l'angolo A. il punto B. notando i punti tagliati dal raggio AD. quali siano per essempio 60 dipoi lasciando nel pũto A. vn'asta ne faremo mettere sopra la linea AE. vn'altra lontana 100. passi, quale sia nel punto F. doue costituiremo l'angolo dello Strumento, aggiustando la costa EF. all'asta A. & per l'angolo F. traguarderemo il medesimo segno B. notando i punti GI. quali siano v. g. 48. volendo dunque da questi numeri 60. & 48. trouare la lonlontananza AB. multiplica il primo in se stesso fa 3600. aggiugnili poi 10000. fa 13600. & di questo numero pi-

glia la radice quadrata ſarà 117.in circa, & queſta multiplica per 100.fa 11700. & finalmente diuidi queſto numero per la differenza delli due primi numeri 60. & 48. cioè per 12.ne verrà 975. & tanti paſsi ſenz'alcun dubio ſarà la diſtanza AB.

Trouerasſi la calculazione di queſta operazione ſopra lo ſtrumento, come nel ſottopoſto eſſempio s'eſpone. Siano v. g. i punti tagliati da i due raggi, l'vno 74. & l'altro 36. & per trouare detto computo; aggiuſta prima lo ſtrumento ſi che le linee aritmetiche ſiano trà di loro ad angoli retti il che farai col prendere 100. punti rettamente da eſſe, & queſti applicare col compaſſo alle medeſime traſuerſalmente, in maniera che poſta vna delle aſte nel punto 80. l'altra caſchi nel 60. & queſta regola d'aggiuſtare le dette linee à ſquadra ſi tenga à memoria per altri.) biſogni fatto queſto,prendi la diſtanza traſuerſale trà'l pũto 100. & il maggior de i due num. tagliati da i raggi, che qui è 74. laqual diſtanza preſa deui aggiuſtare traſuerſalmente alla differenza de i due numeri de i punti tagliati da i raggi, che quì è 38. & ſe non poteſsi per la piccolezza di queſto numero: ſeruiti del ſuo doppio, triplo, ò quadruplo, & qui per eſſempio applicala al ſuo triplo, che è 114. & immediatamente piglia la diſtanza pur traſuerſale trà li punti 100. laquale miſurata rettamente, & preſa vna, due, tre, ò quattro volte, ti darà la diſtanza cercata. Miſurala dunque nel preſente eſſempio, & trouerai la 109. ſi che triplicata ti darà 327. quanta proſsimamente è la diſtanza che miſurar voleuamo.

Seguita

SEguita che veggiamo il modo di misurar l'interuallo trà due luoghi da noi lontani, & prima diremo del modo, quando da qual che sito potessimo vederli ambidue per la medesima linea retta; come mostra il presente essempio, nel quale volendo noi misurar l'interuallo trà i punti BA. stando nel punto C. di doue appariscono per la medesima linea CBA. prima, aggiustata vn'asta dello Strumento à tale drittura, si traguarderà per l'altra verso D. doue pianteremo vn'asta lontana dal pũto C. 100. misure, hauẽdone vna simile piantata nel punto C. & venendo al luogo D. aggiusteremo vna costa dello Strumento alla dirittura DC. traguardando per l'angolo D. li due luoghi BA. & notando i numeri tagliati da'raggi, che siano per essempio 25. & 20 per i quali due numeri, si deue diuidere 10000. & la differenza delli due auuenimenti sarà la distanza BA.



MA' ſe volendo noi miſurar la diſtanza trà i due luoghi CD. non poteſſimo venir'in ſito tale, che, l'vno, & l'altro ci appariſſe per la medeſima dirittura, in queſto caſo procederemo come appreſſo ſi dirà. Sia dunque, che ſtando noi nel luogo A. vogliamo inueſtigare la lontananza trà i due luoghi C.D. Prima aggiuſtata vna coſta dello Strumento al punto C come ſi vede per la linea AEC. traguardiſi per l'angolo l'altro punto D. notãdo i punti EF. tagliati dal raggio AFD. che ſiano v. g. 20. & ſenza muouer lo Strumento, ſi traguardi per l'altra coſta verſo'l punto B. laſciando in A. vn'aſta, & vn'altra facendone porre ſopra la drittura AB. di poi caminando per tale drittura verremo in B. diſcoſtandoci dall'altr'aſta tanto, che ricoſtituita vna coſta dello Strumento ſopra la linea BA l'altra coſta feriſca il punto D. come appariſce per la linea BD. & dall'angolo B. traguarderemo il punto C. notando il numero tagliato dal raggio BG. che ſia v.g 15. finalmente ſi miſureranno i paſſi trà le due ſtazioni AB. quali ſiano, per eſſempio 160. & venendo all'operazione aritmetica, prima ſi multiplicherà il numero de i paſſi trà le due ſtazioni, cioè 160. per 100. fà 16000. & queſto ſi deue diuider per i due numeri de i punti ſeparatamente, cioè per 20. & per 15. & ne verrano i due numeri 800. & 1067. de i quali ſe ne deue pigliar la differẽza, che è 267. & queſta ſi deue multiplicar'in ſe ſteſſa fà 71289. & queſto numero ſi deue aggiugnere al quadrato del numero de i paſſi, cioè di 160. che è 25600. & in tutto ſarà 96889. del qual numero ſi deue prendere la radice quadrata, che è 311. & tanti paſſi diremo eſſer trà li due luoghi CD,

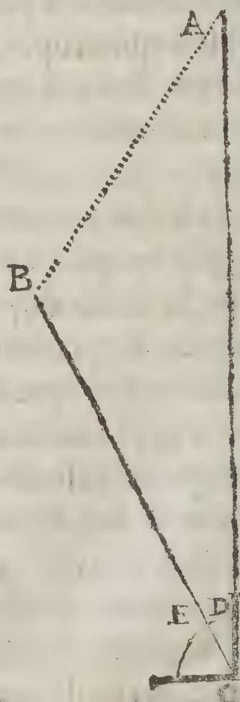
Come

Come poi si possa ritrouare il computo sopra lo Strumento, faremo col sottoposto essempio manifesto. Siano v g li due numeri tagliati da i raggi 60. & 34. & il numero de passi 116. & venendo all'operazione. Prendi sempre 100. dalle linee aritmetiche rettamente, & applicalo trasuersalmente al maggior numero de i due tagliati da i raggi, che qui è 60. & subito prendi pur trasuersalmente il numero de i passi, che quì è 116. & questo interuallo accomoderai trasuersalmente all'altro numero de i raggi, che quì è 34. & se non puoi, applicalo al suo doppio, triplo, quadruplo, ò quello che più ti tornerà comodo: sia per hora al suo quadruplo, cioè al 136. il che fatto, prendi trasuersalmente il numero, che è la differẽza trà li due numeri de i raggi, che quì è 26. ò pure piglia il suo doppio, triplo, ò quadruplo secondo che poco fà si fece l'applicazione onde in questo caso deui pigliare il suo quadruplo, cioè 104. & questa distanza misurerai rettamente, saluãdo in memoria il nu-

mero

mero che essa cóterrà, che nel presente essempio sarà 148. giagusta finalmente le linee aritmetiche à squadra al modo di sopra dichiarato, il che fatto, piglia trasuersalmente l'interuallo trà'l numero, che saluasti in memoria, & il numero de i passi, cioè trà'l 148. da vna parte, & il 116. dall'altra, & questo misura rettamente & trouerai 188. quanta à punto è la distáza cercata EDC.

Et finalmente quando noi non potessimo mouerci nella maniera che ricerca la passata operazione, potremo pure nondimeno trouare la lontananza trà due luoghi da noi distanti in altra maniera, & il modo sarà tale. Sendo noi per essempio nel punto C. & volendo ritrouar la distanza trà i due luoghi A B. prima secondo alcuno de i modi dichiarati di sopra misuriamo separatamente le distanze trà'l punto C. & l'A. & l'altra trà l'istesso C. & il punto B. & sia per essempio la prima passi 850. & l'altra 530. & venendo nel segno C. aggiustando vna costa dello Strumento al punto A. come si vede per la linea C D A. traguardisi per l'angolo C. l'altro termine B. notando il numero de i punti D E. tagliati dal raggio, che siano v.g. 15. multiplica poi questo numero in se stesso fà 225. & à questo aggiugni 10000. fà 10225. del quale



pren-

prendi la radice quadrata, che è 101. multiplica poi la minor distanza, cioè 530. per 100. fà 53000. ilquale si diuida per la radice pur hora trouata, ne viene 525. & questo multiplica per la maggior distanza, cioè per 850. fà 446250. ilqual numero deue esser finalmente duplicato fa 892500. dipoi deuonsi multiplicar separatamente le due distanze ciascuna in se stessa fanno 722500. & 28900. & questi numeri si deuono congiugnere insieme fanno 1003400. del qual numer. si cauerà quel duplicato di sopra, cioè 892500. resterà 110900. la cui radice, che è 347. sarà la distanza desiderata trà gli due luoghi A B.

Con notabil diminuzione di fatica potremo fare il cõputo presente sopra le linee aritmetiche, & il modo si farà con vn'essempio manifesto. Pongasi, che la maggior distanza sia stata passi 230. e la minore 104. & il numero de i punti tagliati dal raggio 58. Metti le linee Aritmetiche à squadra, & posta vn'asta del Compasso nel punto 100. slarga l'altra in trauerso sino al numero de i punti tagliati dal raggio, che qui è 58. & considera quanto è questo spazio misurato rettamente, & lo trouerai esser prossimamente 116. il che salua in mente; Piglia poi rettamente il detto numero 58. che fù de i punti tagliati dal raggio, & apri lo Strumento sin che questa distanza s'aggiusti in trauerso trà il punto del 100. & quello del 116. che saluasti in mente; & non mouendo più lo Strumento prendi col compasso la distanza trasuersale trà li due numeri de i passi, cioè 230. & 104. & questa misurata rettamente, ti darà in fine punti 150. quanta è veramente la distanza AB.

Que-

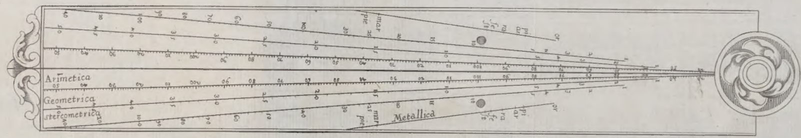
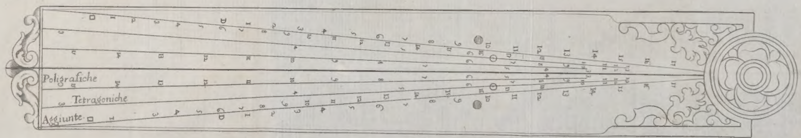
QVeſte ſole regole per miſurar con la viſta, hò giudicato, Diſcreto Lettore, baſtar per hora hauer deſcritte; non che ſecondo queſte ſole ſi poſſa col preſente Strumento operare, eſſendocene moltiſsime altre, mà per non mi diffondere in lunghi diſcorſi ſenza neceſsità, eſſendo ſicuro, che qualunque di mediocre ingegno haueràcompreſe le già dichiarate, potrà per ſe ſteſſo ritrouarne altre accomodate ad ogni caſo particolare, che occorrer gli poteſſe.

Ma non ſolamente haurei potuto diffondi[illegible] più aſſai nelle regole del miſurar con la viſta; mà molto, & molto più ampliarmi nel moſtrare la reſoluzione, poſſo dire d'infiniti altri Problemi di Geometria, & di Aritmetica, i quali con le altre linee del noſtro Strumento riſoluer ſi poſſono; poiche, & quanti ne ſono trà gli Elementi d'Euclide, & in molti altri Autori, vengono da me con breuiſsime, & faciliſsime maniere riſoluti; mà come da principio ſi è detto la mia preſente intenzione è ſtata di parlar con perſone militari ſolamente, & di pochiſsime altre coſe, fuori di quelle, c[illegible] ſimili profeſſori appartengono, riſeruandomi in al[illegible]a occaſione à publicare inſieme con la fabrica dello Strumento vna più ampla deſcrittione de' ſuoi vſi.

IL FINE.






Arimetica
Geometrica
stereometrica
Metallica

Poligrafiche
Tetragoniche
Aggiunte

